

HANDBUCH GRAF CET – PRAKTIKUM II

19.04.2022
12:44:14

GRAF CET Praktikum II

Ampelschaltung

Wechselschaltung

Wendeschaltung

Leistungsüberwachung

Sortierband

Vorratsbehälter

Abwassertank

Torsteuerung

Filterspülung

Förderband

Mischbehälter

GRAF CET Kursus

Bearbeiter:

Klasse:

Datum:

Hilfe

Aufgaben

Start

Ende

Wählen Sie die Funktion der Bedienelemente aus:

S1

Schließer ✓ oder Öffner

Schalter oder Taster ✓

S3

Schließer ✓ oder Öffner

Schalter oder Taster ✓

Fehler-Simulation

Leitungsunterbrechungen von den Sensoren und Schaltelementen zur Steuerung können durch Tastendruck simuliert werden.

S0

S1

S2

S3

S4

B5

B6

B7

GRAF CET1_1

Lauflicht

Beispiel Grafset Plan

HINWEISE:

In dem GRAFCET-Praktikum II Version 11.0517 wurden die Bezeichnungen für Lampen, Schalter, Motoren, Stellantriebe, etc. an die neue Norm EN 61346 angepasst.

Geändert haben sich folgende Bezeichnungen:

<i>Alt</i>	<i>Neu</i>	<i>Beispiele</i>
H	E	Lampen, Heizung
H	P	Optische und akustische Meldegeräte
H	P	Signalleuchte
K	Q	Schütz
M	M	Motor, Stellventil, Stellantrieb
S	S	Drucktaster, Schalter
S	B	Grenztaster, Grenzschalter

In dem GRAFCET-Praktikum II Version 22.331 wurden die PCE-Symbole in den R&I Fließbildern entsprechend der Norm DIN EN 62424 angepasst.

Inhaltsverzeichnis

1	EINFÜHRUNG	3
2	BEDIENUNGSHINWEISE	5
2.1	PROGRAMMGRUPPE GRAFCET-PRAKTIKUM II	5
2.2	ALLGEMEINE BEDIENUNGSHINWEISE IM GRAFCET-PRAKTIKUM II	5
2.3	GRAF CET-EDITOR.....	9
2.4	GRAF CET-SEITEN ÜBERSETZEN UND AKTIVIEREN	12
3	GRAF CET-WERKZEUGBOX.....	15
4	BEISPIELE FÜR GRAFCET-PLÄNE	18
4.1	FÜLLSTAND.....	18
4.2	BLINKLICHT.....	18
4.3	SIMULTANAUSFÜHRUNG	19
4.4	ALTERNIERENDE PRESSE.....	19
4.5	EINGESCHLOSSENER TEIL-GRAF CET	20
4.6	EINGESCHLOSSENER TEIL-GRAF CET ALS MAKRO	21
4.7	ZWANGSGESTEUERTER TEIL-GRAF CET	22
4.8	WERKTAGBESTIMMUNG.....	23
5	AUFGABEN GRAFCET - PRAKTIKUM.....	24
5.1	ARBEITEN MIT DEM MITGELIEFERTEN BEISPIEL IM ARBEITSBLATT „AMPELSCHALTUNG“	24
5.2	EINFÜHRENDES BEISPIEL MIT AUSFÜHRLICHER BESCHREIBUNG, AUFGABE LICHTERKETTE.....	26
5.3	AUFGABE NOT AUS-LICHTERKETTE.....	34
5.4	AUFGABEN MIT TASTER / SCHALTER	35
6	LADEN VON BEISPIELLÖSUNGEN FÜR GRAFCET-PLÄNE.....	38
7	TASTATURBELEGUNG FÜR GRAFCET - TERME.....	40

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Werkes oder von Teilen daraus. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung der Ingenieurbüro Dr.-Ing. Schoop GmbH in irgendeiner Form reproduziert, vervielfältigt oder verbreitet werden.

1 EINFÜHRUNG

Mit der Lehrsoftware *GRAFCET-Praktikum II* können in diesem Lehrgang an simulierten Prozessen / Anlagen für verschiedene steuerungstechnische Aufgabenstellungen GRAFCET-Pläne entwickelt und an den Simulationen erprobt und optimiert werden. Eine Einführung in GRAFCET finden Sie im Anhang Kapitel 8.

Die GRAFCET-Pläne werden in einem Editor erstellt und der Ablauf wird in einer aktuellen Ansicht überwacht. Dabei werden die aktuellen Zustände der Blöcke und Transitionen farblich unterschieden.

Die Schaltkontakte der Sensoren und Aktoren an den Ein- und Ausgängen der Steuerschaltung in den Bedienbildern zeigen den aktuellen Zustand an. Die elektrische Beschaltung und die Darstellung der Steuerungseinrichtung orientieren sich an einer SPS (mit Ein- und Ausgangs-LEDs).

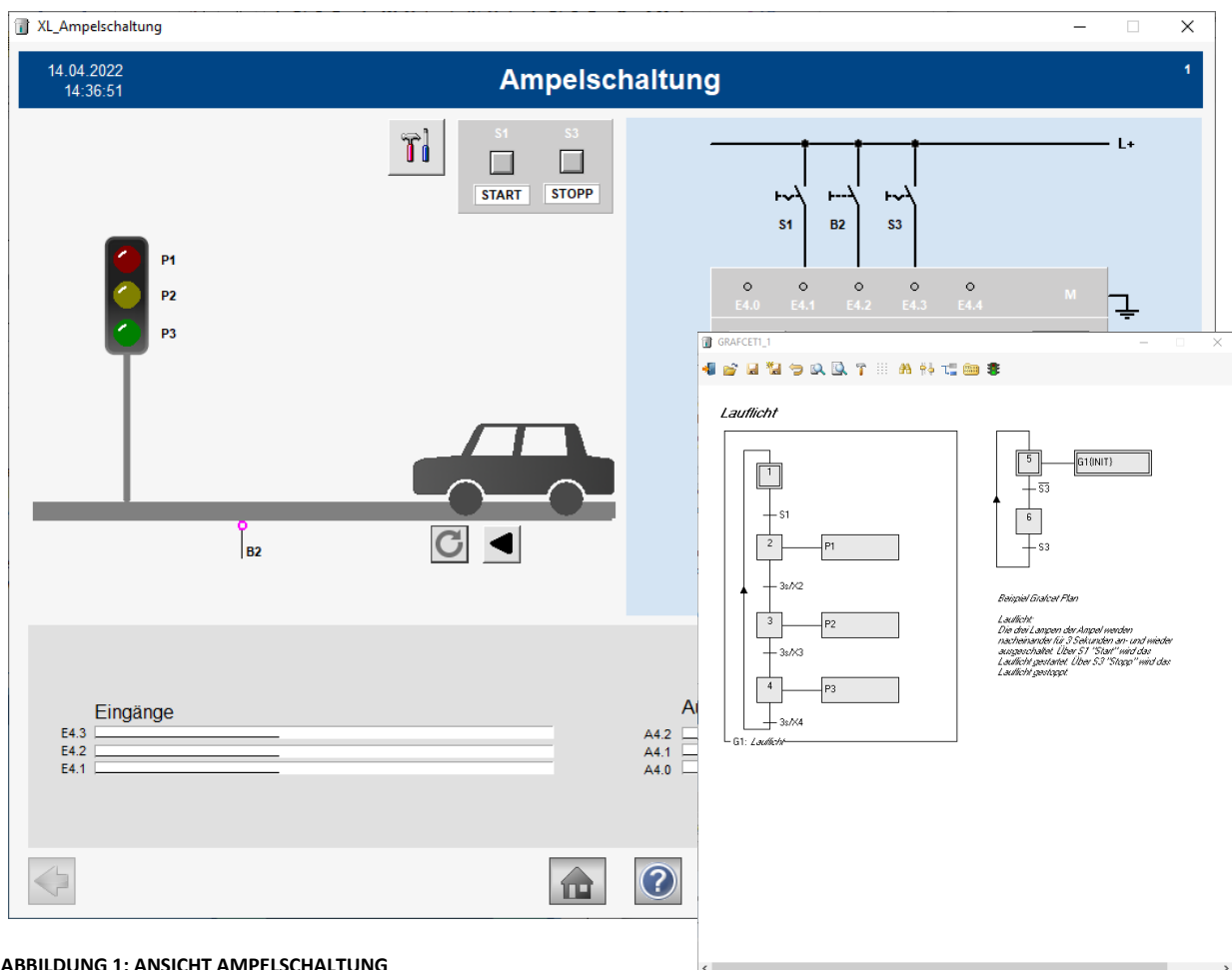


ABBILDUNG 1: ANSICHT AMPELSCHALTUNG

Die zu entwickelnden GRAFCET-Pläne reagieren direkt auf die Sensorsignale aus der jeweiligen Anlage bzw. dem Prozess und wirken auf die angeschlossenen Aktoren und Leuchtmelder. Die Funktion einiger Anlagen kann zunächst ohne Steuerung durch Umschaltung auf Handbetrieb erprobt werden.

Folgende simulierte Anlagen bzw. Prozesse stehen zur Verfügung:

- Ampelschaltung
- Wechselschaltung
- Motor-Wendeschtaltung
- Leistungsüberwachung
- Sortierband
- Vorratsbehälter
- Abwassertank
- Torsteuerung
- Filterspülung
- Förderband
- Mischbehälter

In diesem Lehrgang kann für jede Anlage eine GRAFCET-Seite erstellt werden.

Im GRAFCET-Editor besteht der Zugriff auf die Sensoren über die Bezeichner $S0$, $S1$, $S2$, $S3$, ... oder über die Eingangssignale $Ex.0$, $Ex.1$, $Ex.2$, ... Dabei kann der Zustand der zugehörigen Schalter Sx und der Eingangssignale Ex,y durchaus unterschiedlich sein, abhängig davon ob die Eingänge als „Schließer“ oder „Öffner“ gewählt wurden. Die Ausgangssignale werden über die Bezeichner $K1$, $E1$, $Q1$ etc. angesprochen.

Für jeden Prozess bzw. Anlage werden verschiedene Aufgabenstellungen und beispielhafte Lösungen im „Handbuch mit Lösungen und Aufgaben“ vorgestellt. Es können natürlich weitere eigene Aufgaben formuliert werden.

2 BEDIENUNGSHINWEISE

2.1 PROGRAMMGRUPPE GRAFCET-PRAKTIKUM II

Innerhalb der Programmgruppe zum Starten des GRAFCET-Praktikums stehen drei Möglichkeiten zur Auswahl

- *GRAFCET-Praktikum II starten*

Das GRAFCET-Praktikum II wird gestartet

- *Grundzustand wieder herstellen*

Das GRAFCET-Praktikum II wird in den Grundzustand zurückversetzt, d.h. das GRAFCET-Praktikum bekommt den Zustand, den es nach der Installation hatte (z.B. werden dabei alle selbst erstellten GRAFCET-Pläne entfernt)

- *Lokales Projekt entfernen*

Für jeden Benutzer wird das Projekt des GRAFCET-Praktikums II beim ersten Start des Praktikums in einen benutzerspezifischen Bereich auf der Platte kopiert. Damit arbeitet jeder Benutzer auf einem eigenen Datenbereich. Dadurch bleiben für jeden Benutzer seine Daten, insbesondere seine erstellten GRAFCET-Pläne erhalten und können nicht durch einen anderen Benutzer verändert werden.

Über diesen Programmpunkt wird das lokal kopierte Projekt gelöscht. Wird das GRAFCET-Praktikum danach wieder gestartet, so hat es dann wieder den Urzustand (wie nach der Installation).

Der Programmpunkt „Grundzustand wieder herstellen“ führt praktisch den Programmpunkt „Lokales Projekt entfernen“ und „GRAFCET-Praktikum II starten“ nacheinander aus.

2.2 ALLGEMEINE BEDIENUNGSHINWEISE IM GRAFCET-PRAKTIKUM II

Das Zusammenwirken der simulierten Anlagen / Prozesse mit den als GRAFCET-Plan zu entwickelnden Steuerungen wird auf den einzelnen Seiten dieses Lehrgangs dargestellt.

Die aktuellen Zustände der als GRAFCET-Plan gezeichneten Steuerung werden farblich unterschieden. Auch die Schaltkontakte der Sensoren und Aktoren an den Ein- und Ausgängen der Steuerschaltung zeigen den aktuellen Zustand an. Die elektrische Beschaltung und die Darstellung der Steuerungseinrichtung orientieren sich an einer SPS (mit Ein- und Ausgangs-LEDs).

Das Startfenster des Lehrgangs ist immer das Inhaltsverzeichnis.

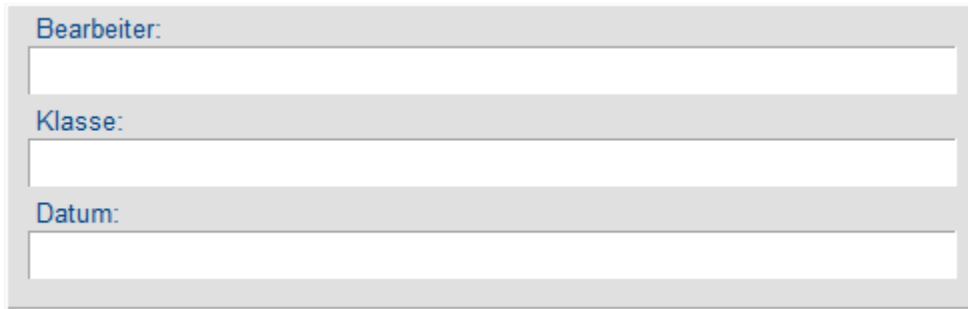
Das Programm sollte auch von dieser Seite über Anklicken des Fenstersymbols verlassen werden.



Informationen über das Programm WinErs und zum GRAFCET-Praktikum erhalten Sie bei Klick auf die Titelzeile.

Zu den einzelnen Seiten des Lehrgangs kann innerhalb des Inhaltsverzeichnisses durch Anklicken der jeweiligen gewechselt werden.

Für die Zuordnung von Schaltungsentwürfen zu den Bearbeitern ist es häufig sinnvoll, unten auf dem Inhaltsverzeichnis Namen, Klasse und Datum des aktuellen Bearbeiters einzutragen.



The form consists of three stacked input fields with labels in blue text: 'Bearbeiter:', 'Klasse:', and 'Datum:'. Each label is positioned to the left of its corresponding empty text box.

ABBILDUNG 2: FELD ZUM EINTRAGEN DES BEARBEITERS

Alle Arbeitsblätter haben unten eine Bedienungsleiste, mit der die Seite gewechselt wird und die Hilfe aufgerufen werden kann:

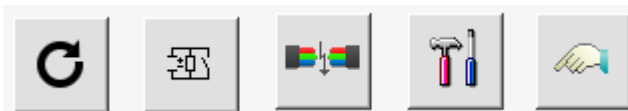
(von links nach rechts)



- Eine Seite zurück
- Zum Inhaltsverzeichnis wechseln
- Hilfe anzeigen
- Eine Seite vor

In den Simulationsfeldern gibt es je nach Funktionalität der Seite verschiedene Schaltflächen:

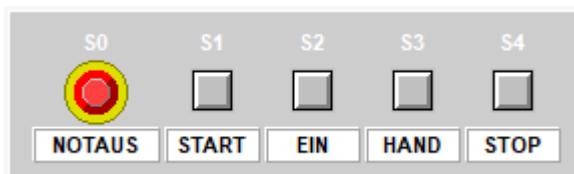
(von links nach rechts)



- Anfangseinstellungen wiederherstellen (Reset). Ist durch fehlerhafte Bedienung ein unerwünschter Zustand eingetreten, sollte die Simulation wieder in die Grundstellung zurückgesetzt werden.
- Schaltung der elektrischen Betriebsmittel einblenden,
- Fenster zur Simulation von Sensorfehlern einblenden,
- Öffnet ein Dialogfeld, über das die Bedienelemente zwischen Rast- und Tastschalter sowie zwischen Schließer und Öffner gewählt werden können (Abbildung 4). Alle Arbeitsblätter befinden sich nach der Auswahl in einem definierten Grundzustand. Wird

zwischenzeitlich auf ein anderes Arbeitsblatt umgeschaltet, so startet die aktuelle Seite immer mit dieser Voreinstellung. Erstellte GRAFCET-Pläne bleiben erhalten.

- Bestimmte vorgegebene Steuerungen, bzw. Anlagen können zunächst im HAND-Betrieb (evtl. Schaltfläche betätigen) erprobt werden. Hier können die Betriebsmittel (Rührer, Pumpen, usw.) im Hand-Betrieb durch Anklicken ein- und ausgeschaltet werden. Im Handbetrieb kann kein GRAFCET-Plan aktiviert werden.



Im Bedienungsfeld mit Schaltern und Tastern ist zusätzlich in den Simulationsfeldern angeordnet.

Die Schriftfelder unter den Schaltelementen (im Bedienfeld) können mit funktionsbezogenen Kurzbezeichnungen versehen werden, wie „Start“, „Stopp“, „Links“, „Rechts“, etc.

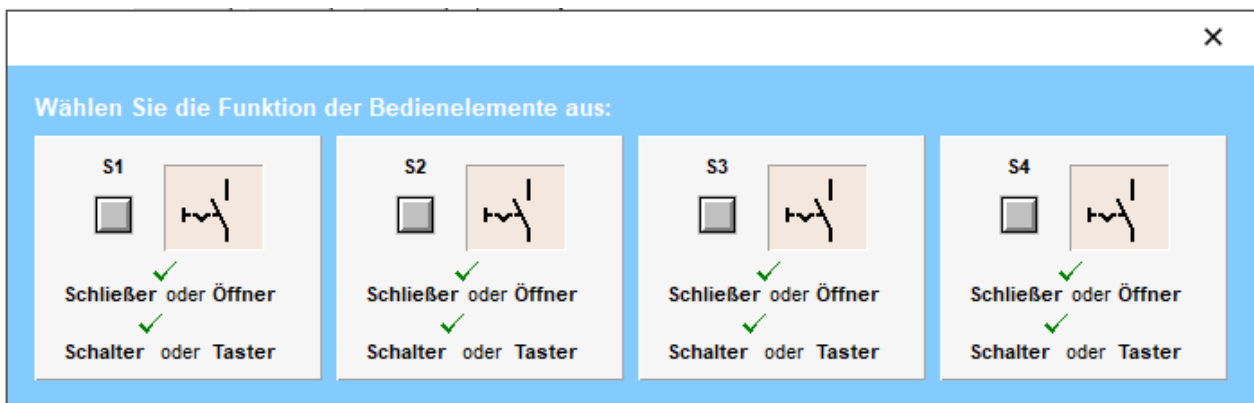


ABBILDUNG 3: FUNKTION DER BEDIENELEMENTE AUSWÄHLEN



Falls der GRAFCET-Editor zum Erstellen von GRAFCET-Plänen nicht geöffnet ist, kann er durch Drücken der Editor Schaltfläche geöffnet werden.

Erfolgt die Steuerung der Anlage durch den entwickelten GRAFCET-Plan, so sind zwei Betriebsmodi zu unterscheiden:

EDITIER-Betrieb: Nach dem Anklicken der Editor Schaltfläche kann der GRAFCET-Plan editiert werden. Blöcke (Schritte, Aktionen) sowie die Transitionen können aus der „Werkzeug“-Box auf der Arbeitsfläche platziert und miteinander verbunden werden. Weitere Hinweise zur Bedienung des GRAFCET-Editors finden sich in

der online-Hilfe (Klicken auf das ?-Symbol) und im Handbuch im Kapitel „GRAFCET-Editor“.

RUN-Betrieb: Wurde der GRAFCET-Plan fertig entwickelt, kann über das Ampelsymbol in der oberen Buttonleiste zum Ausführungsmodus gewechselt werden (der Handbetrieb muss dafür ausgeschaltet sein). Während des Umschaltens wird der GRAFCET-Plan auf Editierfehler überprüft. Sind Fehler aufgetreten, so werden sie in einer Fehler-Box aufgelistet und beschrieben. Durch Klicken auf die Fehlermeldung wird durch Markierung gezeigt, wo der Fehler sich befindet. Wurde der GRAFCET-Plan fehlerfrei übersetzt, wird er direkt ausgeführt. In dem Ausführungsmodus reagiert der GRAFCET-Plan auf Änderungen der Eingangssignale und führt die Steuerungsschritte durch.

Die Bedienung der Anlage erfolgt über die Schalter und Taster des Bedienfeldes. *(Das direkte Einschalten der Betriebsmittel durch Anklicken ist in dieser Betriebsart nicht möglich.)*

Im RUN-Betrieb, d.h. der erstellte GRAFCET-Plan wird ausgeführt (vgl. 2.3), leuchtet der Schriftzug gelb und die Augen-Schaltfläche wird aktiv.



Durch Drücken auf das Fernglas erscheint ein Fenster mit der Ansicht des ausgeführten GRAFCET-Plans.

2.3 GRAFCET-EDITOR

Nach Öffnen einer Seite aus dem Inhaltsverzeichnis und Drücken auf GRAFCET-Plan innerhalb dieser Seite erscheint das Fenster mit dem GRAFCET-Editor. Falls noch keine GRAFCET-Pläne erstellt wurden, ist die Seite bis auf die Werkzeugbox leer.

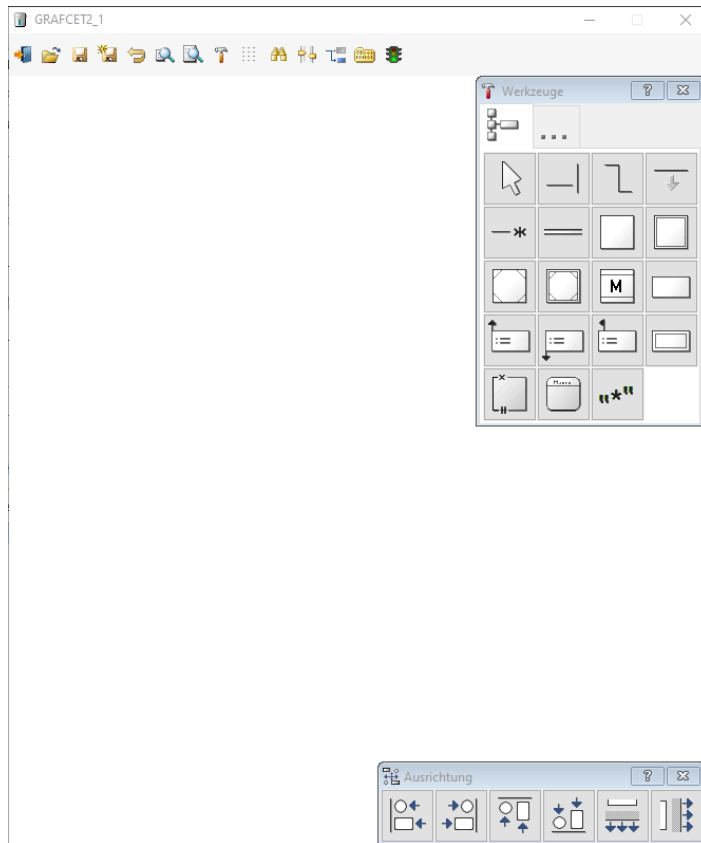


ABBILDUNG 4: LEERE SEITE IM GRAFCET-EDITOR

Nach der Installation des GRAFCET-Praktikums bzw. nach dem Aufruf des Programmpunktes „Grundzustand wieder herstellen“ aus der Programmgruppe befindet sich auf der Seite mit der „Ampelschaltung“ ein beispielhafter GRAFCET-Plan. Diesen können Sie ausführen lassen, verändern oder löschen. Alle anderen Seiten sind leer.



Im Grafcet-Editor werden mithilfe der Werkzeugbox GRAFCET-Pläne erstellt oder geändert.

Durch Klicken mit der linken Maustaste auf die GRAFCET-Symbole in der Werkzeugbox werden die Elemente ausgewählt und können dann auf der Seite mit der linken Maustaste platziert werden.

Durch die Wirkungslinie bzw. das Wirkungspolygon werden die Elemente miteinander auf der Seite verbunden.

Um ein Element in eine GRAFCET-Seite einzufügen, wählen Sie dieses aus der Werkzeugbox durch Anklicken aus. Gehen Sie mit der Maus auf die gewünschte Position innerhalb der GRAFCET-Seite und drücken Sie die linke Maustaste. Das ausgewählte Symbol wird an dieser Stelle platziert. Blöcke mit Ein- oder Ausgängen können Sie direkt auf oder am Ende von Verbindungslinien positionieren. Die Linie wird dabei passend aufgespalten bzw. gekürzt.

Verbindungslinien bzw. Polygone werden durch Ziehen- und Loslassen mit der Maus erzeugt, nachdem diese zuvor in der Werkzeugbox ausgewählt wurden.

Alle so gemachten Eingaben werden dabei auf das momentane Eingaberaster ausgerichtet.

Im Zeigermodus kann durch Klicken mit der linken Maustaste auf ein Element dieses markiert werden. Durch gleichzeitiges Drücken der Steuerungstaste (Strg-Taste) und weiteres Klicken auf andere Elemente können mehrere Elemente auf einmal markiert werden. Durch Klicken auf ein Element und Klicken auf ein weiteres Element bei gedrückter Umschalttaste (*Shift*-Taste) werden alle vollständig in dem beschriebenen Rechteck liegenden Elemente markiert. Durch Ziehen-und-Ablegen bei gedrückter Maustaste werden die markierten Elemente verschoben.

Durch Aufziehen eines Rechtecks mit der Maus (Mausklick auf einen freien Bereich und ziehen bei gedrückter Maustaste) werden die vollständig von diesem Rechteck umschlossenen Elemente ebenfalls markiert.

Mit der rechten Maustaste oder durch die ESC-Taste können Mausoperationen abgebrochen werden.

Die Elemente auf einer GRAFCET-Seite können durch die Tasten Tab und Umsch+Tab (*Shift+Tab*) einzelnen durchlaufen werden. Durch Betätigen der Eingabe-Taste oder Doppelklicken öffnet sich der Einstellungsdialog des markierten Elementes

Ist ein Werkzeug in der Werkzeugbox eingeschaltet, so wird per Mausclick ein entsprechendes Element in die GRAFCET-Seite eingefügt. Damit mit jedem Mausclick nicht weitere dieser Elemente eingefügt werden, sollte die ESC-Taste oder die rechte Maustaste gedrückt werden. Bei größenveränderbaren Elementen können diese auch durch Aufziehen eines Rechteckbereiches mit der Maus eingefügt und positioniert werden.

Wenn das Autorouting eingeschaltet ist (siehe Symbolleiste), können Sie Verbindungen direkt (und auch schräg) von einem Element zum anderen ziehen. Das Programm versucht dann, automatisch einen Verbindungsweg zu finden. Das Autorouting arbeitet allerdings nur mit der Verbindungslinie. Bei Verbindungspolygonen werden die Stützstellen immer manuell vorgegeben.

Alle Eingaben, die Sie mit dem GRAFCET-Editor vornehmen, werden auf ein Gitter ausgerichtet.

Elemente können in der Breite oder Höhe mit der Maus in bestimmten Grenzen vergrößert oder verkleinert werden. Andere Blöcke, wie beispielsweise der Kommentarblock, sind frei in der Größe veränderbar.

Beim Verschieben von Elementen können Sie wählen, ob die Verbindungen nachverfolgt werden sollen (Autorouting) oder nicht (über die Symbolleiste einstellbar). Das Autorouting arbeitet immer mit einem festen Achter-Raster, unabhängig vom eingestellten Ausrichtungsgitter.

Bei eingeschaltetem Autorouting können Sie dieses spontan unterdrücken, in dem Sie beim Verschieben von Elementen die Alt-Taste gedrückt halten.

Über Schaltflächen der Symbolleiste können markierte Elemente in eine Datei auf der Festplatte gespeichert und wieder geladen werden, z.B. um sie später in andere GRAFCET-Seiten einzufügen.

Mit der Taste F6 können Sie die Wirkungsrichtung der Verbindungen temporär einblenden. Mit der F7-Taste können Sie ein Fadenkreuz einblenden, z.B. um die Ausrichtung der Elemente zu überprüfen.

Zum Kopieren und Einfügen von markierten Elementen können Sie die Tasten <Strg> + <Einf> bzw. <Umsch> + <Einf> nutzen.

Innerhalb des GRAFCET-Editors können Sie die Hilfe zu einem Element aufrufen, in dem Sie dieses einzeln markieren und die Taste F1 betätigen.

Durch Doppelklick auf die platzierten Elemente können Sie sie einstellen, d.h. Sie können abhängig vom Element z.B. Signale wählen, Bedingungen eingeben oder Teil-GRAFCETs wählen.

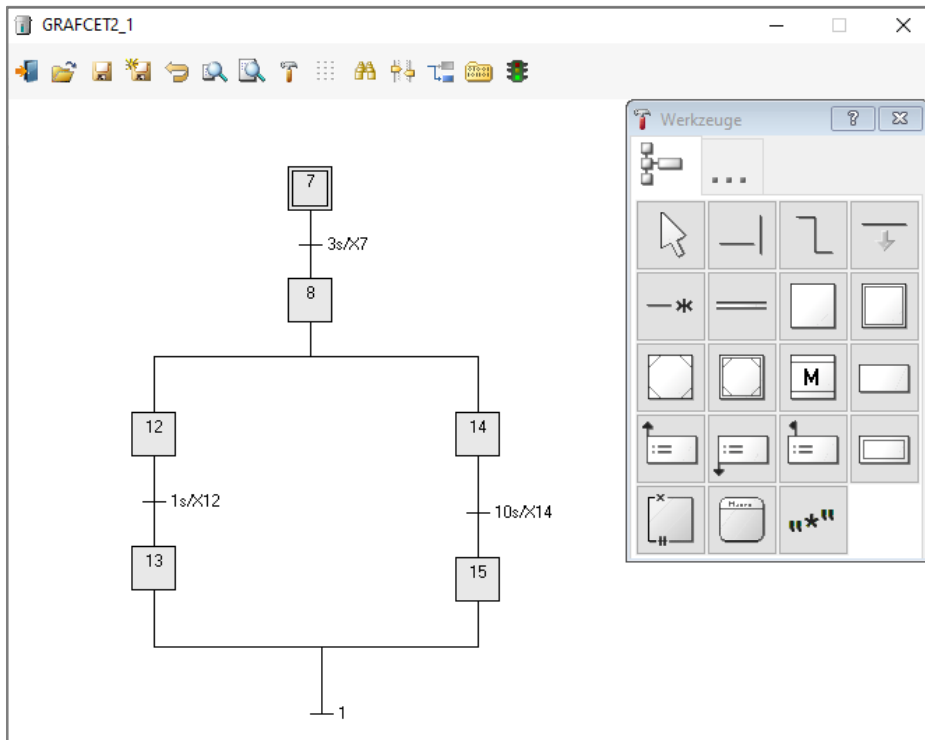


ABBILDUNG 5: BEISPIEL EINES IM GRAFCET-EDITOR ERSTELLTEN GRAFCET-PLANS

Die obere Buttonleiste bietet sowohl Einstellungsmöglichkeiten für den Editor als auch für die GRAFCET-Seite.



Eine ausführliche Beschreibung aller Buttons finden Sie in der online-Hilfe, wenn Sie das Fragezeichen drücken. Die Button-Leiste ist nur aktiv, wenn der Handbetrieb ausgeschaltet ist.

2.4 GRAFCET-SEITEN ÜBERSETZEN UND AKTIVIEREN

Der Anwender erstellt seinen GRAFCET-Plan mithilfe der Werkzeugbox wie oben beschrieben.



Durch Drücken des Buttons mit der Karteikarte kann überprüft werden, ob der Plan (syntaktisch) richtig erstellt wurde.



Durch Drücken des Buttons mit der Ampel wird der Plan überprüft und aktiviert.

Wurde die Seite nicht richtig erstellt, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Durch Klicken auf die Fehlermeldung wird der Fehler in dem GRAFCET-Plan blau markiert.

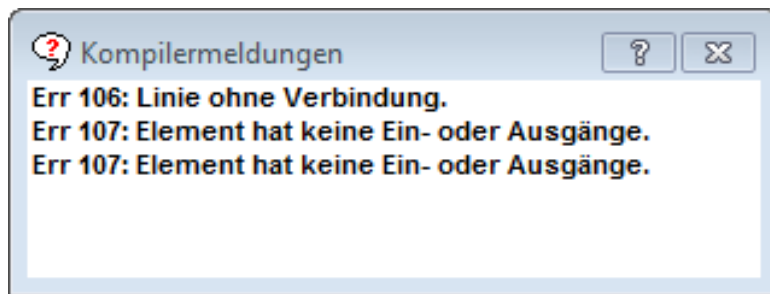


ABBILDUNG 6: FEHLERMELDUNG NACH DEM ÜBERSETZEN BZW. AKTIVIEREN DER GRAFCET-SEITE

Wurde die Seite fehlerfrei erstellt, so wird die Seite nach dem Drücken auf die Ampel sofort ausgeführt (aktiviert). Die Anfangsschritte der Seite werden gesetzt.

Es erscheint ein Fenster (GRAFCET-Ansicht), indem der Ablauf des GRAFCET-Plans beobachtet werden kann.

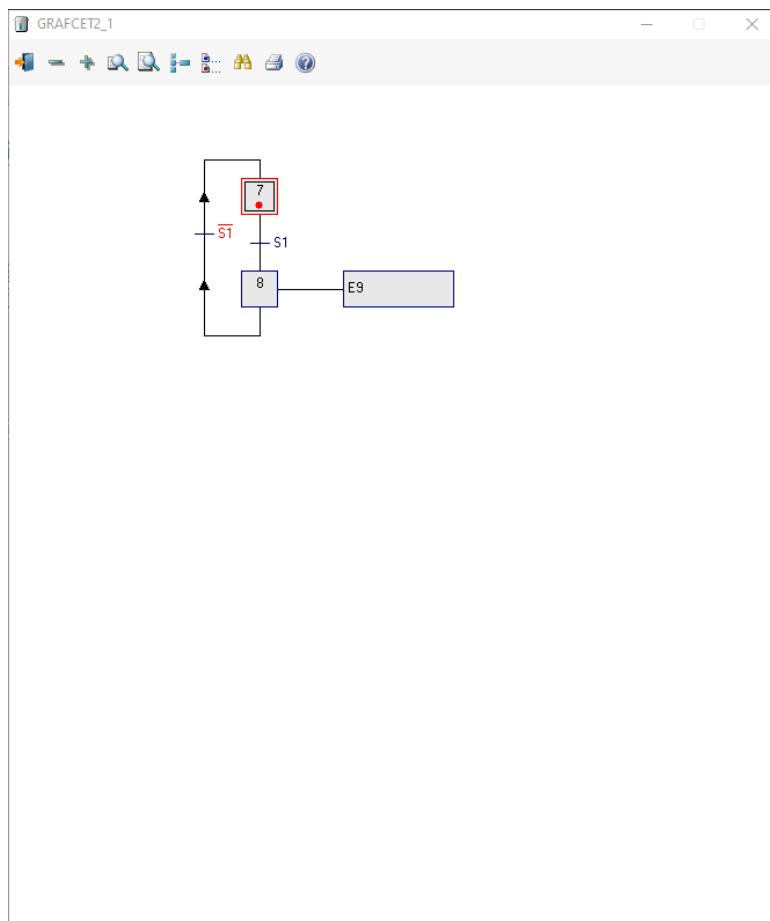


ABBILDUNG 7: AKTIVIERTER GRAFCET-PLAN IN DER GRAFCET-ANSICHT

Der Plan aus Abbildung 7 steht im rot markierten Initialisierungsschritt (7) und wartet bei der folgenden Transitionsbedingung darauf, dass das Signal *S1* auf 1 (High) geht.

Wenn *S1* auf 1 geht, wird Schritt 8 aktiv und dadurch wird das Signal *E9* durch die *kontinuierlich speichernde Aktion* auf 1 gesetzt. Erhält das Signal *S1* wieder den Zustand 0, wird der Initialisierungsschritt (Anfangsschritt) wieder gesetzt und das Signal *E9* geht auf 0 (bedingt durch die *kontinuierlich wirkende Aktion*).

Sie können GRAFCET-Seiten auch gezielt initialisieren, d. h. Sie können Anfangsschritte setzen, alle Schritte zurücksetzen oder ausgewählte Schritte setzen.



Durch Drücken dieses Buttons in der Buttonleiste der GRAFCET-Ansicht erscheint der Initialisierungs-Dialog aus Abbildung 8.

Über diesen Dialog können Sie alle Schritte des GRAFCET-Plans zurücksetzen (Leere Situation), Anfangsschritte setzen (Anfangssituation) oder ausgewählte Schritte setzen (Ausgewählte Schritte setzen).

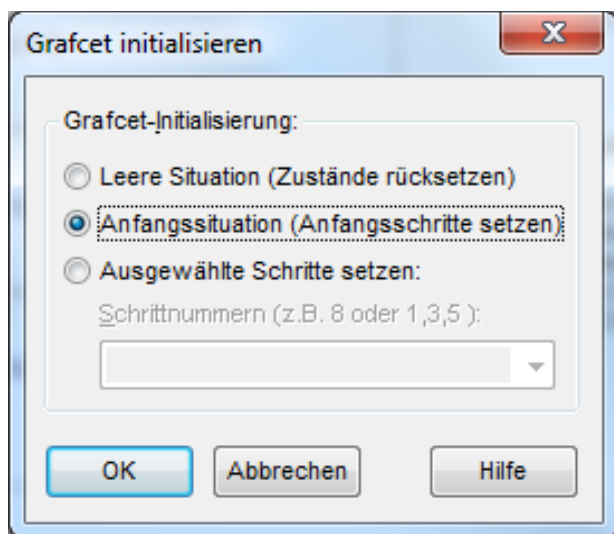


ABBILDUNG 8: GRAFCET INITIALISIEREN

3 GRAFCET-WERKZEUGBOX

In der Werkzeugbox des GRAFCET-Editors sind alle Elemente enthalten, die beim Erstellen einer GRAFCET-Seite verwendet werden können. Mit diesen Elementen können komplexe GRAFCET-Pläne erstellt werden.

Wird eines der Elemente in der Werkzeugbox angeklickt, verändert sich die Form des Cursors, wenn er in das Editorfenster geführt wird. Er besteht dann aus einem Pfeil mit einer symbolischen Andeutung des ausgewählten Elements. Der Cursor befindet sich im Block-/ Linienmodus. In diesem Modus wird durch Klicken bzw. Klicken und Ziehen bei den Linienelementen im Editorfenster an der entsprechenden Stelle das ausgewählte Element eingefügt bzw. dargestellt.



Durch Anklicken des Pfeils, Drücken der ESC-Taste oder Drücken der rechten Maustaste wird der Zeigermodus aktiviert.

Damit die Werkzeugbox übersichtlich bleibt, werden nicht alle Werkzeuge gleichzeitig eingeblendet. In der oberen Zeile sind zwei Schaltflächen angeordnet, mit denen man zu den Werkzeugen kommt für



Standard GRAFCET-Elemente, wie in DIN EN 60848 vorgesehen.



Erweiterte GRAFCET-Elemente, die durch DIN EN 60848 nicht definiert sind.

In dem GRAFCET-Praktikum werden nur die Standard GRAFCET-Elemente eingesetzt.

Standard GRAFCET-Elemente (wie in DIN EN 60848 vorgesehen)



Linie (2-Punkt-Verbindung) für Wirk- oder Aktionsverbindungen.



Polygon bzw. Linienzug (Mehrpunkt-Verbindung) für Wirk- oder Aktionsverbindungen.



Verbindungskennzeichen für Verzweigungen.



Transition



Synchronisation



Schritt



Anfangsschritt



Einschließender Schritt



Einschließender Anfangsschritt



Makroschritt



Kontinuierlich wirkende Aktion (Zuweisung)



Gespeichert wirkende Aktion bei Aktivierung (Zuordnung)



Gespeichert wirkende Aktion bei Deaktivierung (Zuordnung)



Gespeichert wirkende Aktion bei Ereignis (Zuordnung)



Zwangssteuernder Befehl



Einschließung (Teil-GRAFCET / Struktur)



Makro (Teil-GRAFCET / Struktur)



Kommentar

Erweiterte GRAFCET-Elemente (die durch DIN EN 60848 nicht definiert sind)



Anzeigefeld für (lokale) GRAFCET-Variablen und (globale) Signale



Erweiterte kontinuierlich wirkende Aktion (Zuweisung)



Notaus-Aktion



Rezepturauslösende Aktion



Alarmquittierungs-Aktion



Systemsteuerungs-Aktion

Durch Doppelklick auf die im Editor platzierten Elemente können die Elemente eingestellt werden.

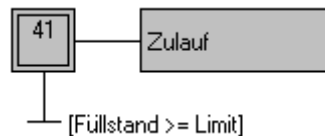
4 BEISPIELE FÜR GRAFCET-PLÄNE

Die folgenden Beispiele können mit dem GRAFCET-Praktikum nur teilweise realisiert werden. Diese Beispiele sollen nur einige Möglichkeiten von GRAFCET aufzeigen. Sie sind als Beispiele der online-Hilfe entnommen.

Spezielle Beispiele für das GRAFCET-Praktikum befinden sich im Kapitel 5.

4.1 FÜLLSTAND

Das Beispiel zeigt das Befüllen eines Behälters bis zum Grenzwert *Limit*. Der Istwert des Füllstands wird durch die Variable *Füllstand* angegeben. Der Ausgabewert *Zulauf* öffnet oder schließt das Befüllungsventil.



Der GRAFCET-Plan wird durch den Anfangsschritt 41 gestartet. Dieser löst sogleich die kontinuierlich wirkende Aktion *Zulauf* aus, die *Zulauf* den Wert *True* zuweist und das Zulaufventil öffnet. Die Transition mit der Bedingung *[Füllstand >= Limit]* setzt den Schritt und damit die Aktion wieder zurück, wenn das Limit erreicht ist. Durch die kontinuierlich wirkende Aktion wird dann *Zulauf* der Wert *False* zugewiesen.

Wenn während der Anfangssituation die Transitionsbedingung *[Füllstand >= Limit]* bereits erfüllt ist, erfolgt ein transienter Ablauf: Schritt 41 wird nur virtuell aktiviert und die Aktion *Zulauf* wird nicht ausgelöst.

4.2 BLINKLICHT

Der GRAFCET-Plan A (Abbildung 9) zeigt ein einfaches Blinklicht mit dem Ausgabewert *Blink* in Form einer geschlossenen Ablaufkette. Der Ausgabewert *Blink* blinkt mit der Periode $T = 2 \cdot 0.5s = 1s$. Die kontinuierlich wirkende Aktion setzt *Blink* auf den Wert *True*, während Schritt 37 aktiv ist und auf den Wert *False*, wenn Schritt 37 inaktiv ist. Der GRAFCET-Plan wird durch die Anfangssituation (Anfangsschritt 37 gesetzt) gestartet.

Statt den GRAFCET-Plan über einen Anfangsschritt (Plan A) zu starten, lässt sich der Plan auch über eine Transition starten (Plan B).

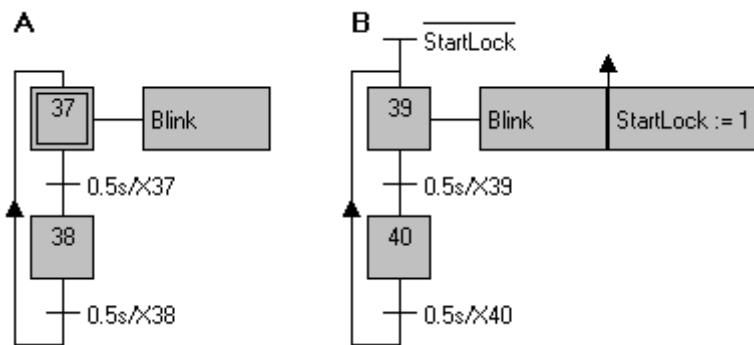


ABBILDUNG 9: GRAFCET PLAN EINES BLINKLICHTS

4.3 SIMULTANAUSFÜHRUNG

Der GRAFCET-Plan (Abbildung 10) zeigt zwei gleichzeitig ausgeführte zeitlich begrenzte Blinker *Blink1* und *Blink2*. Beide Blinker werden simultan nach dem Anfangsschritt 42 und der immer erfüllten Transition 1 gestartet. Die Schritte 44 und 46 erhöhen durch die gespeichert wirkenden Aktionen jeweils die Blinkerzähler *Cnt1* und *Cnt2* um eins.

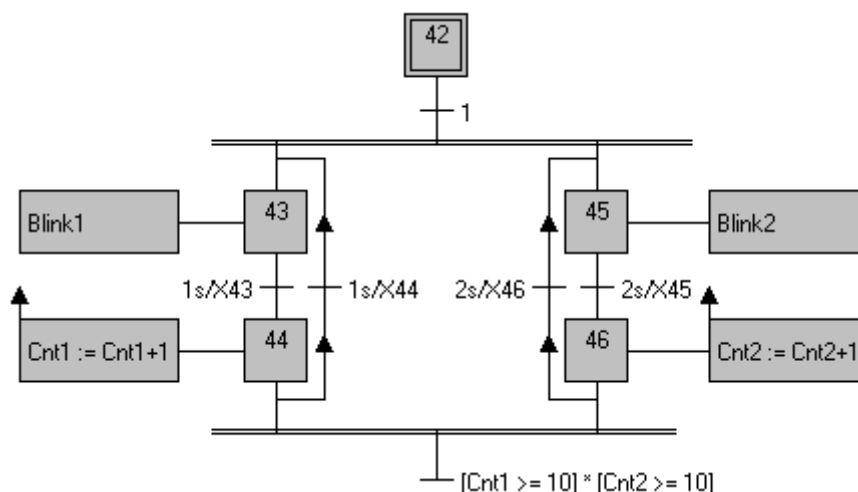


ABBILDUNG 10: GRAFCET PLAN EINER SIMULTANAUSFÜHRUNG

Die simultane Zusammenführung ist dann erfüllt, wenn beide Blinker mindestens 10-mal geblinkt haben (Transitionsbedingung $[Cnt1 \geq 10] * [Cnt2 \geq 10]$) und die Schritte 44 und 46 gleichzeitig aktiv sind: Die Schlusstransition $[Cnt1 \geq 10] * [Cnt2 \geq 10]$ setzt die Schritte 44 und 46 zurück und der Ablauf ist beendet.

4.4 ALTERNIERENDE PRESSE

Der GRAFCET-Plan (Abbildung 11) zeigt die Steuerung eines Laufbandes mit einem Einschub, einem Ausschub und zwei Pressen A und B, die unterschiedliche Produkte pressen. Es werden 50 Produkte A und 50 Produkte B, insgesamt also 100 Stück, gepresst. Einschub und Ausschub werden bei jedem Produkt benötigt. Die Umschaltung zwischen *PresseA* und *PresseB* wird durch *Nimm_B*

bewerkstelligt. *Nimm_B* wird in jedem Durchlauf negiert, alterniert also. Begonnen wird die Produktion mit Produkt A.

Das Beispiel zeigt die exklusive alternative Ausführung (A und B dürfen nicht zugleich gepresst werden), sowie eine Schleifenbildung ([Anzahl < 100]). Die Transition [Anzahl >= 100] beendet den Ablauf.

Die gespeichert wirkenden Aktionen für *Anzahl* und *Nimm_B* sind an *Ausschub* angedockte Aktionen. Die Andockung ist über das ausgerichtete Aneinanderlegen von Aktionen ebenso wie über das Aneinanderlegen der Ereignissymbole (Aktion *Nimm_B*) möglich.

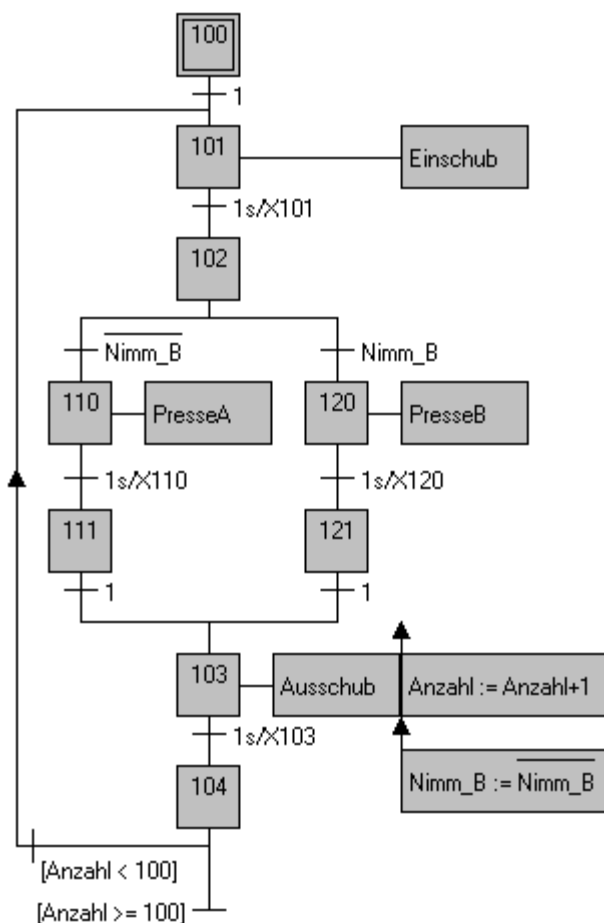


ABBILDUNG 11: GRAFCET PLAN EINER ALTERNIERENDEN PRESSE

4.5 EINGESCHLOSSENER TEIL-GRAFCET

Das Beispiel (Abbildung 12) zeigt einen Teil-GRAFCET *G1* (eine Struktur), der als Einschließung verwendet wird. Die Einschließung erfolgt zweimalig durch die einschließenden Schritte 52 und 54.

Nach Schritt 52 wird Schritt 53 erst aktiv, wenn der Teil-GRAFCET *G1* beendet wurde, d. h. kein Schritt von *G1* mehr aktiv ist (Transitionsbedingung *!XG1*). Dies ist durch die Transitionsbedingung *5s/X55* nach 5 Sekunden der Fall.

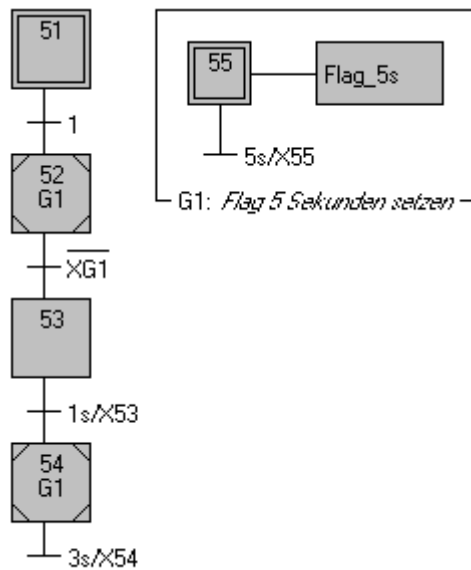


ABBILDUNG 12: GRAFCET PLAN MIT EINGESCHLOSSENEM TEIL-GRAFCET

Der einschließende Schritt 54 wird nach 3 Sekunden durch die darauf folgende Transition zurückgesetzt. Dadurch wird auch der noch laufende Teil-GRAFCET G1 abgebrochen.

4.6 EINGESCHLOSSENER TEIL-GRAFCET ALS MAKRO

Der GRAFCET-Plan (Abbildung 13) zeigt die Verwendung eines Teil-GRAFCETs M2 als Makro (Teil-GRAFCET mit Makrorahmen). Das Beispiel ähnelt Beispiel 5, aber hier hat der Teil-GRAFCET M2 einen Anfangsschritt (E2 = 62) und einen Endschritt (S2 = 86). Die Makroschritte 59 und 61 steuern M2 als Makro. Die Transitionsbedingung nach Schritt 59 ist zwar immer erfüllt (1), der Ausgang des Makroschritts 59 wird aber erst freigegeben, wenn im Makro der Endschritt S2 (86) aktiv ist. Dadurch wird nicht sofort Schritt 58 aktiviert (nicht-transienter Ablauf), sondern erst nach Ablauf von M2.

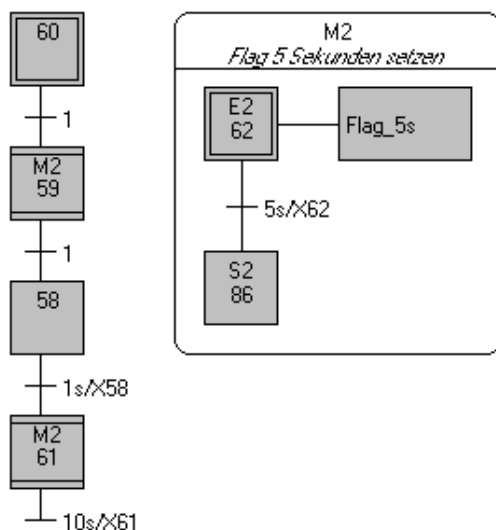


ABBILDUNG 13: GRAFCET PLAN MIT MAKRO

Ähnlich bei Makroschritt 61: Hier wird die Transition 10s/X61 ausgelöst, wenn der Teil-GRAFCET G2 den Endschritt S2 (86) erreicht hat und 10 Sekunden nach Aktivierung von Schritt 61 vergangen sind.

4.7 ZWANGSGESTEUERTER TEIL-GRAFCET

Der GRAFCET-Plan (Abbildung 14) zeigt die Verwendung einer Zwangssteuerung (zwangssteuernde Aktionen) eines Teil-GRAFCETs. Der Teil-GRAFCET G3 inkrementiert die Variable *Count* (und zwar jedes Mal in der Zykluszeit von WinErs solange der Schritt 66 aktiv ist). G3 wird durch die nie erfüllte Transitionsbedingung 0 niemals selbsttätig inaktiv.

Die Zwangssteuerung von G3 beginnt mit dem Anfangsschritt 63 und der zugehörigen zwangssteuernden Aktion *G3{INIT}*: G3 wird solange auf die Anfangssituation (Anfangsschritt 66 aktiv) fixiert, wie der Anfangsschritt 63 aktiv ist (5 Sekunden wegen 5s/X63). Danach wird G3 losgelassen und läuft 2 Sekunden (*Count* zählt hoch), anschließend wird G3 durch Schritt 65 und die Aktion *G3{*}* eingefroren (für 2 Sekunden, *Count* zählt nicht weiter hoch). Danach läuft der Teil-GRAFCET G3 weiter (*Count* zählt wieder hoch), bis durch Schritt 68 und die zwangssteuernde Aktion *G3{}* in die leere Situation versetzt wird (keine Schritte aktiv).

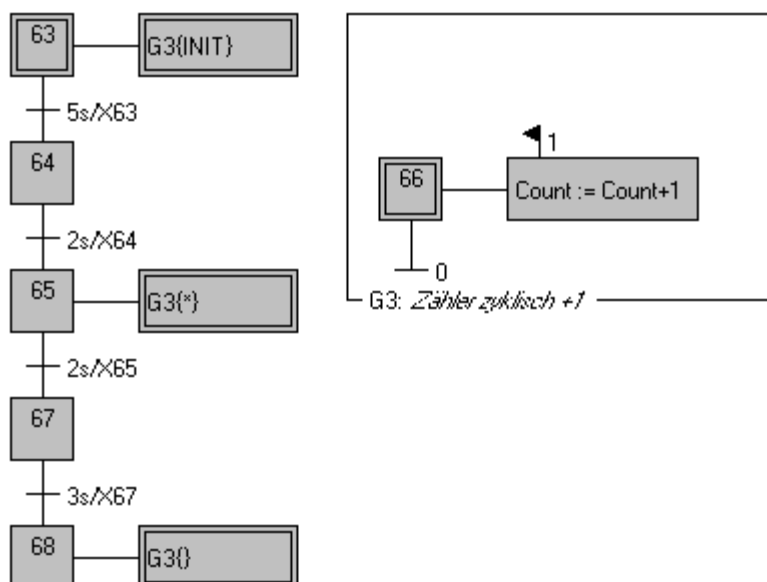


ABBILDUNG 14: GRAFCET PLAN MIT ZWANGSGESTEUERTEM TEIL-GRAFCET

Der Zähler *Count* wird bei der Initialisierung des GRAFCETs auf 0 gesetzt und wird immer dann erhöht, wenn der Teil-GRAFCET G3 "frei läuft", d.h. die Schritte 64 und 67 aktiv sind.

4.8 WERKTAGBESTIMMUNG

Der GRAFCET-Plan (Abbildung 15) zeigt zwei Arten der Verwendung einer gespeichert wirkenden Aktion (bei Aktivierung):

Unter A werden der Booleschen Variable *Werktag* durch eine alternative Verzweigung die Werte 0 und 1 für Werktag zugeordnet.

Unter B erfolgt eine vereinfachte Zuordnung direkt durch den Zuordnungsterm.

Die Funktion *tmv(_tmvWDay)* ermittelt den aktuellen Wochentag (0=Sonntag...6 = Samstag), so dass $[tmv[_tmvWDay] == 0] + [tmv[_tmvWDay] == 6]$ an einem Wochenendtag (Sa oder So) True ergibt.

Die Zuordnung erfolgt in beiden Fällen nur einmalig (gespeichert wirkenden Aktion bei Aktivierung).

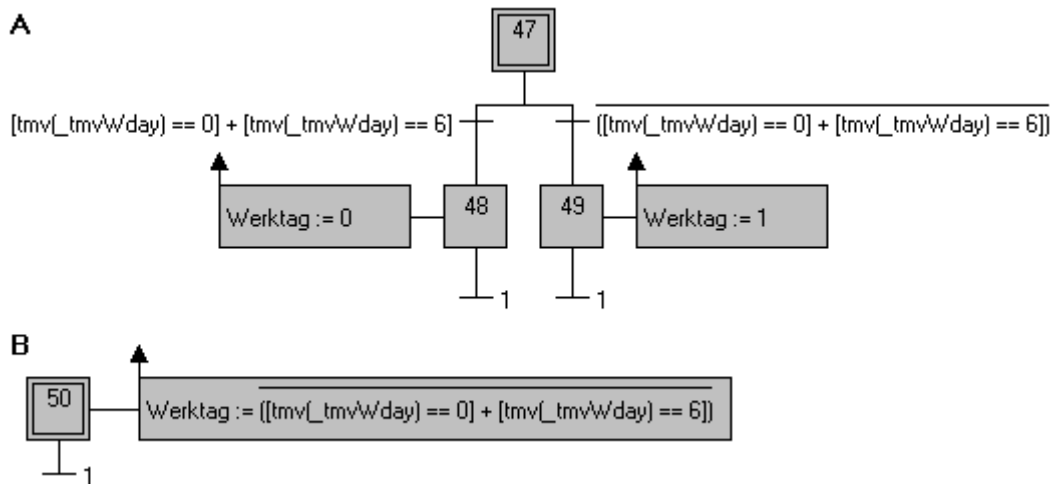


ABBILDUNG 15: GRAFCET PLAN MIT GESPEICHERT WIRKENDEN AKTIONEN

5 AUFGABEN GRAFCET - PRAKTIKUM

5.1 ARBEITEN MIT DEM MITGELIEFERTEN BEISPIEL IM ARBEITSBLATT „AMPELSCHALTUNG“

Wählen Sie die Seite mit der Ampelschaltung.

Die Zwangssteuerung von $G3$ beginnt mit dem Anfangsschritt 63 und der zugehörigen zwangssteuernden Aktion $G\{INIT\}$: $G3$ wird solange auf die Anfangssituation (Anfangsschritt 66 aktiv) fixiert, wie der Anfangsschritt 63 aktiv ist (5 Sekunden wegen $5s/X63$). Danach wird $G3$ losgelassen und läuft 2 Sekunden ($Count$ zählt hoch), anschließend wird $G3$ durch Schritt 65 und die Aktion $G\{*\}$ eingefroren (für 2 Sekunden, $Count$ zählt nicht weiter hoch). Danach läuft der Teil-GRAFCET $G3$ weiter ($Count$ zählt wieder hoch), bis durch Schritt 68 und die zwangssteuernde Aktion $G3\{\}$ in die leere Situation versetzt wird (keine Schritte aktiv).

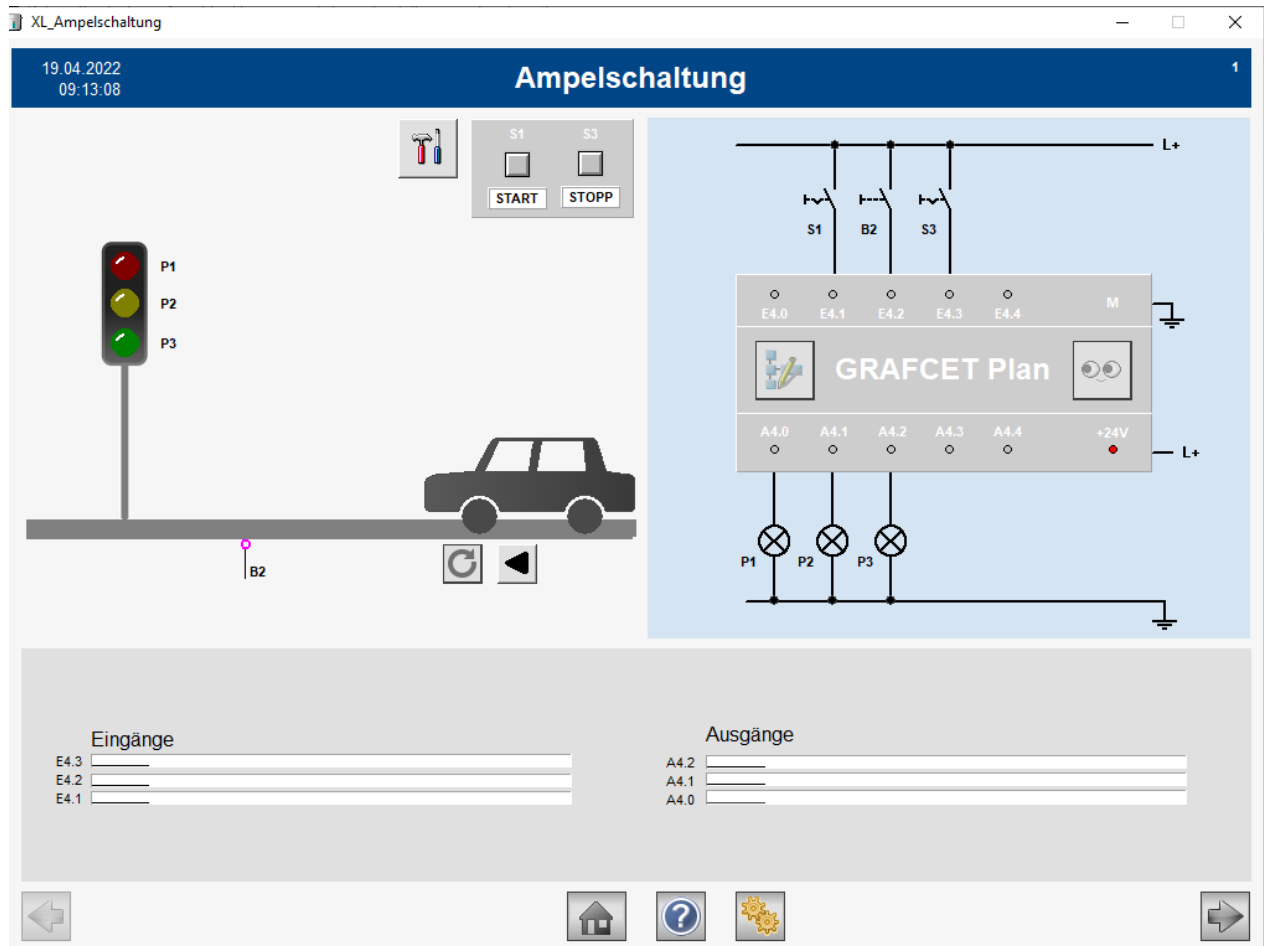


ABBILDUNG 16: AMPELSCHALTUNG

Nach der Installation des GRAFCET-Praktikums II befindet sich ein beispielhafter GRAFCET-Plan in dem GRAFCET-Fenster für die Ampelschaltung. Mit diesem GRAFCET-Plan können die Lampen der Ampel $P1$, $P2$, $P3$ nacheinander ein- und wieder ausgeschaltet werden, wenn der Schalter $S3$ nicht gedrückt ist und $S1$ gedrückt wurde.



Um den GRAFCET-Plan auszuführen, müssen Sie auf die kleine Ampel in der oberen Button-Leiste des GRAFCET-Fensters drücken.

Der GRAFCET-Plan wird übersetzt und geht in den Ausführungsmodus (RUN-Betrieb), in dem die aktuellen Zustände des GRAFCET-Plans dargestellt werden.

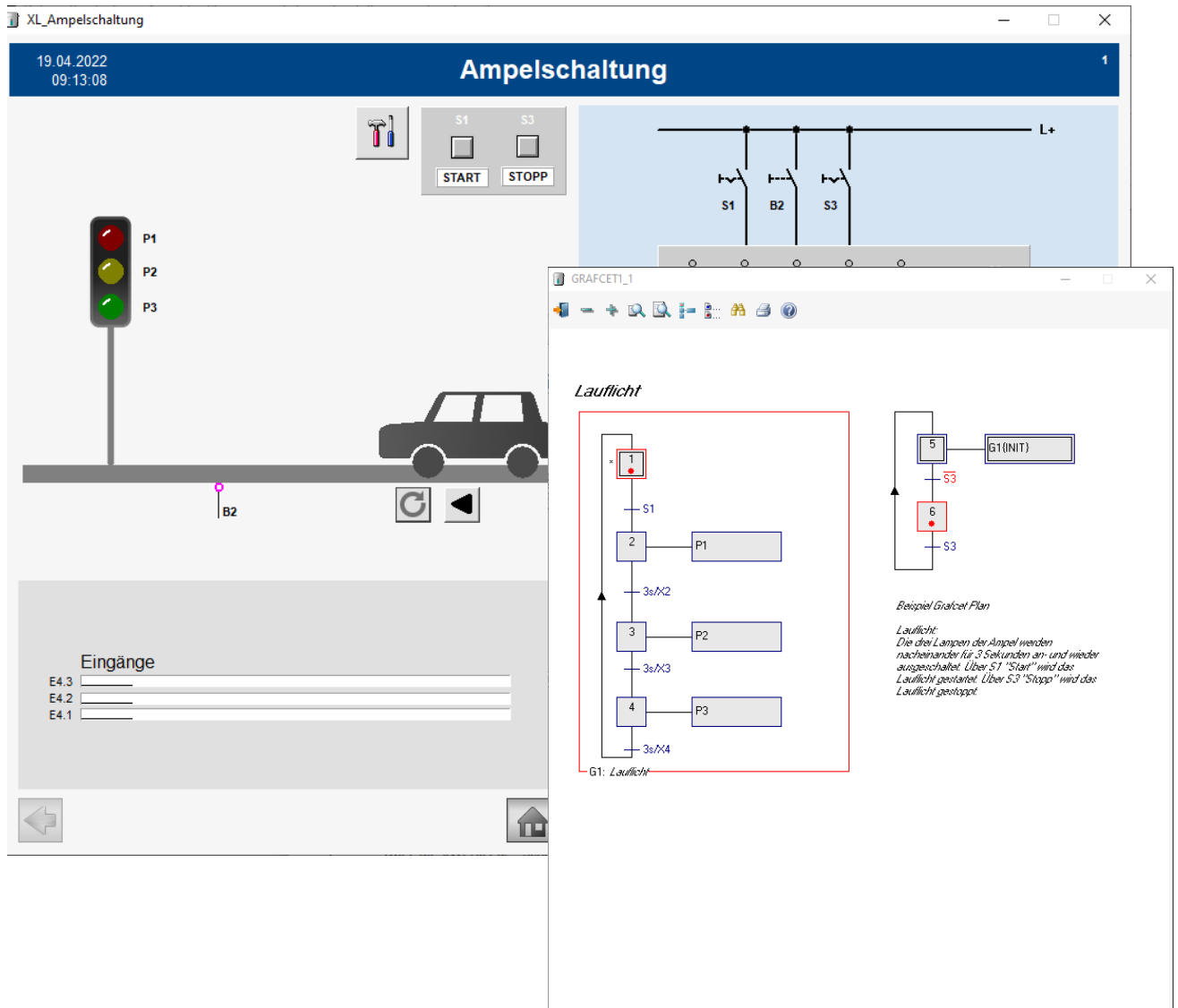


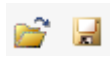
ABBILDUNG 17: ABLAUF DES MITGELIEFERTEN GRAFCET-PLANS (AUSFÜHRUNGSMODUS)

Durch Drücken des Schalters S1 (START) wird das Lauflicht gestartet.

Es darf allerdings das Signal S3 (Stopp) nicht gedrückt sein, da sonst der Schritt 5 nicht verlassen werden kann. Durch Schritt 5 wird die Zwangssteuerung für den Teil-GRAFCET 1 ausgelöst und der Anfangsschritt 1 im Teil-GRAFCET 1 wird zwangsgesetzt.



Um den GRAFCET-Plan zu verändern oder zu löschen, müssen Sie wieder in den GRAFCET-Editor zurückgehen.



Über die Buttons in der oberen Buttonleiste können Sie vorhandene Strukturen speichern und wieder laden.

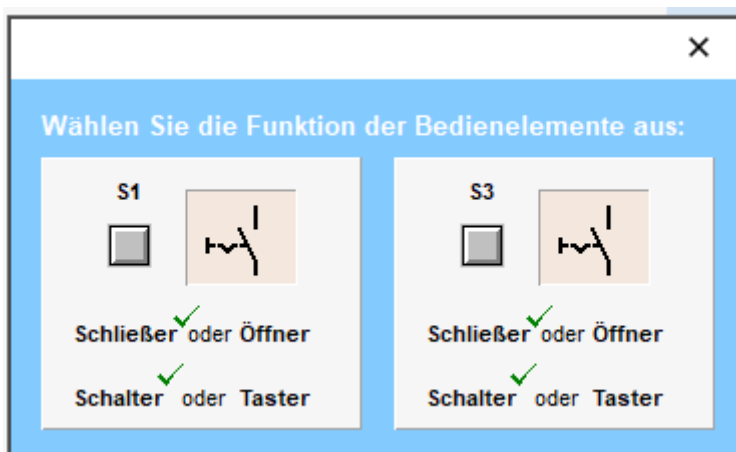
Löschen Sie den mitgelieferten beispielhaften GRAFCET-Plan von Seite 1.

5.2 EINFÜHRENDES BEISPIEL MIT AUSFÜHRLICHER BESCHREIBUNG, AUFGABE LICHTERKETTE

Wählen Sie die Seite mit der Ampelschaltung. Falls eine GRAFCET-Struktur in dem GRAFCET-Editor vorhanden ist, löschen Sie diese.

Hinweis

Über die „Werkzeug“-Schaltfläche des Bedienfeldes mit den Schaltern und Tastern öffnet sich ein Dialogfeld, über das die Bedienelemente zwischen *Rast-* und *Tastschalter* sowie zwischen *Schließer* und *Öffner* gewählt werden können.



Bearbeiten Sie folgende Aufgabenstellung.

Aufgabe 5.2.1: Erstellen Sie einen GRAFCET-Plan, der nacheinander jeweils die Lampen *P1*, *P2*, *P3* an- und nach 5 Sekunden wieder ausschaltet. Gestartet wird der Ablauf durch Drücken des Schalters *S1*.

Lösung mit ausführlicher Beschreibung

Wenn Ihr GRAFCET-Editor leer ist, haben Sie z.B. folgendes Bild.

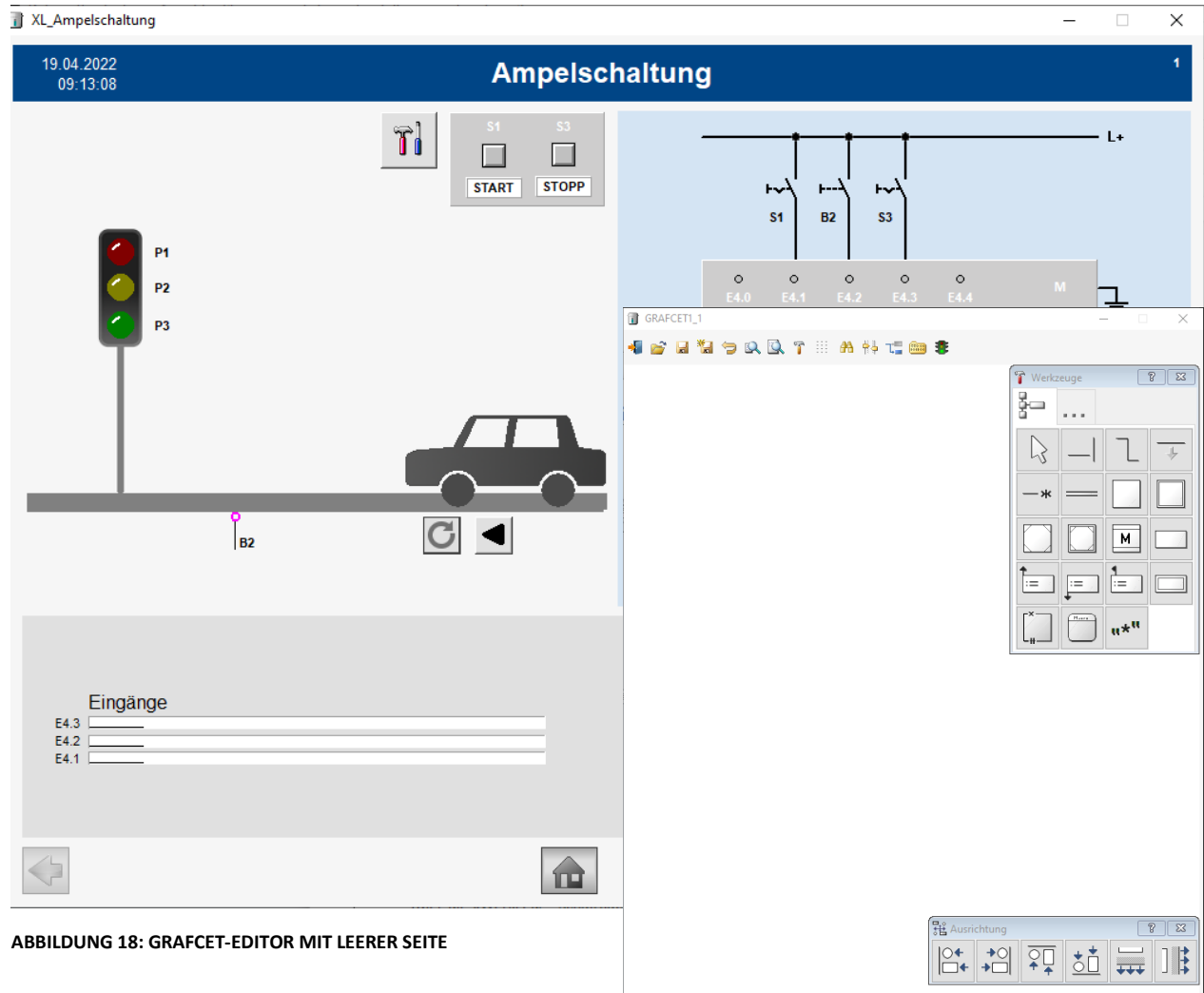


ABBILDUNG 18: GRAFCET-EDITOR MIT LEERER SEITE

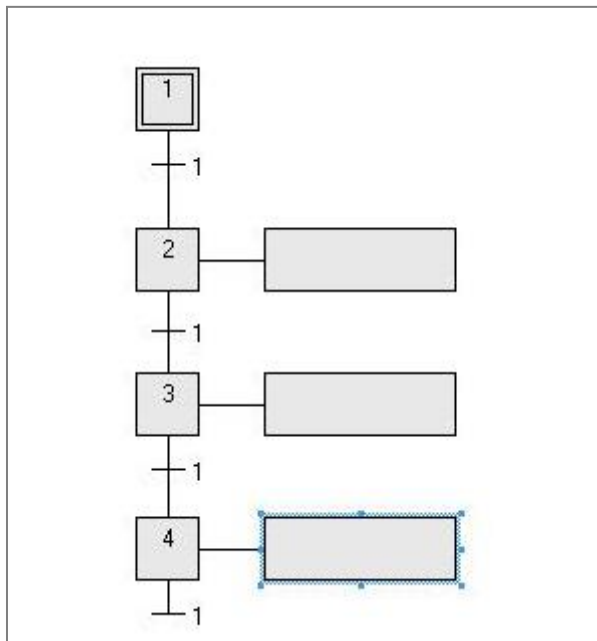


ABBILDUNG 19: GRAFCET-EDITOR MIT LICHTERKETTE

Erstellen Sie folgenden Plan durch Wahl der entsprechenden Elemente aus der Werkzeugbox (Anfangsschritt, Schritte, kontinuierlich wirkende Aktionen, Transitionen).

Um bei den kontinuierlich wirkenden Aktionen einzustellen, welche Lampen geschaltet werden sollen, müssen Sie die Blöcke für die kontinuierlich wirkenden Aktionen doppelklicken und die entsprechenden Signalnamen *P1*, *P2* und *P3* eintragen. Nach dem Doppelklick auf die kontinuierlich wirkende Aktion erscheint folgender Dialog (Abbildung 20).

ABBILDUNG 20: EINSTELLDIALOG FÜR DIE KONTINUIERLICH WIRKENDE AKTION

Durch Drücken von *Signalauswahl* erhalten Sie den Dialog zur Auswahl der Signale (Klicken Sie auf das Pluszeichen vor der Gruppe Ampelschaltung).

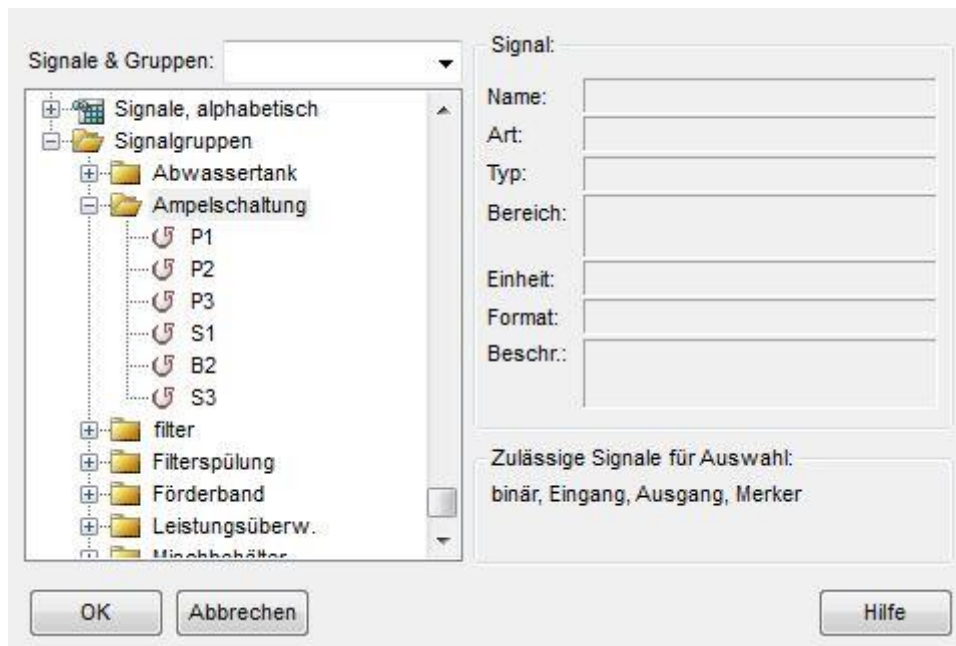


ABBILDUNG 21: SIGNALAUSWAHL

Durch Doppelklick auf *P1* oder Auswahl von *P1* und Drücken von OK wird das Signal *P1* in die kontinuierlich wirkende Aktion eingetragen. Fahren Sie entsprechend mit den weiteren beiden kontinuierlich wirkenden Aktionen fort und wählen *P2* und *P3*.

Um die Transitionen einzustellen, müssen Sie auf die Transitionen Doppelklicken. Es erscheint folgender Dialog.

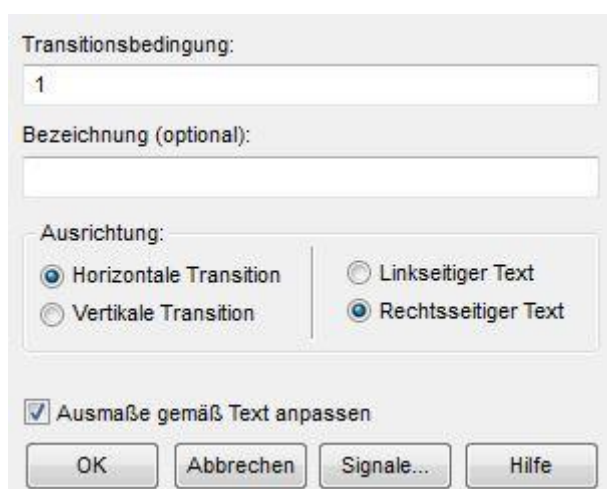


ABBILDUNG 22: EINSTELLEN DER TRANSITION

Da die Lampen erst angehen sollen, wenn der Schalter *S1* gesetzt wird, tragen Sie bei Transitionsbedingung für die Transition nach dem Anfangsschritt 1 die Bezeichnung *S1* ein.

Transitionsbedingung:
S1

Bezeichnung (optional):

Ausrichtung:
☒ Horizontale Transition ☐ Linkseitiger Text
☐ Vertikale Transition ☒ Rechtsseitiger Text

☒ Ausmaße gemäß Text anpassen

OK Abbrechen Signale... Hilfe

ABBILDUNG 23: TRANSITIONSBEDINGUNG: S1

Da die Lampen jeweils 5 Sekunden leuchten sollen, muss die Transitionsbedingung *5s/X2* nach dem Schritt 2 eingegeben werden (Abbildung 24). *5s/X2* bedeutet, dass die Transitionsbedingung erfüllt ist (weberschaltet), wenn der Schritt 2 genau 5 Sekunden aktiv war. Entsprechend können Sie die Transitionen nach den Schritten 3 und 4 einstellen.

Transitionsbedingung:
5s/X2

Bezeichnung (optional):

Ausrichtung:
☒ Horizontale Transition ☐ Linkseitiger Text
☐ Vertikale Transition ☒ Rechtsseitiger Text

☒ Ausmaße gemäß Text anpassen

OK Abbrechen Signale... Hilfe

ABBILDUNG 24: TRANSITIONSBEDINGUNG: 5 SEKUNDEN VERZÖGERUNG NACH SCHRITT 2

Damit erhalten Sie folgenden erstellten GRAFCET-Plan für die Lichterkette.

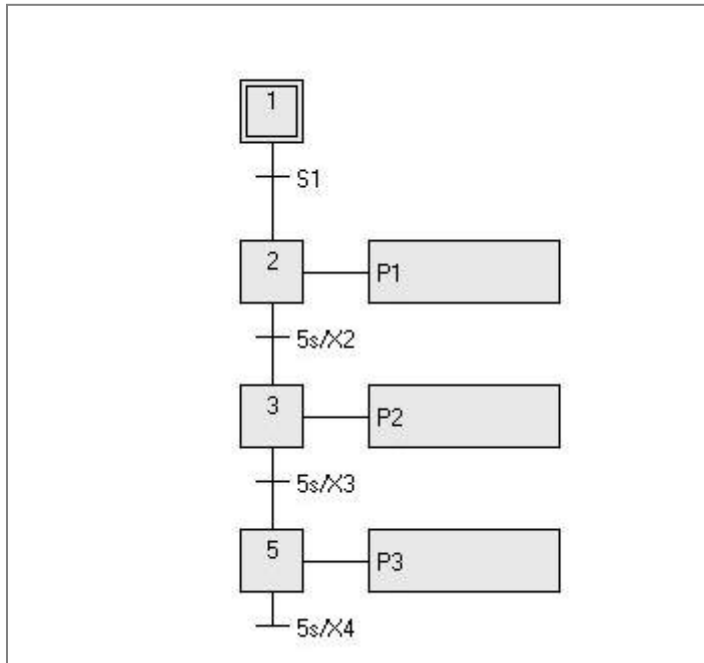


ABBILDUNG 25: GRAFCET-PLAN FÜR DIE LICHTERKETTE



Durch Klicken auf die Ampel wird die GRAFCET-Seite überprüft und, falls keine Fehler festgestellt wurden, wird die Seite ausgeführt (GRAFCET-Ansicht).

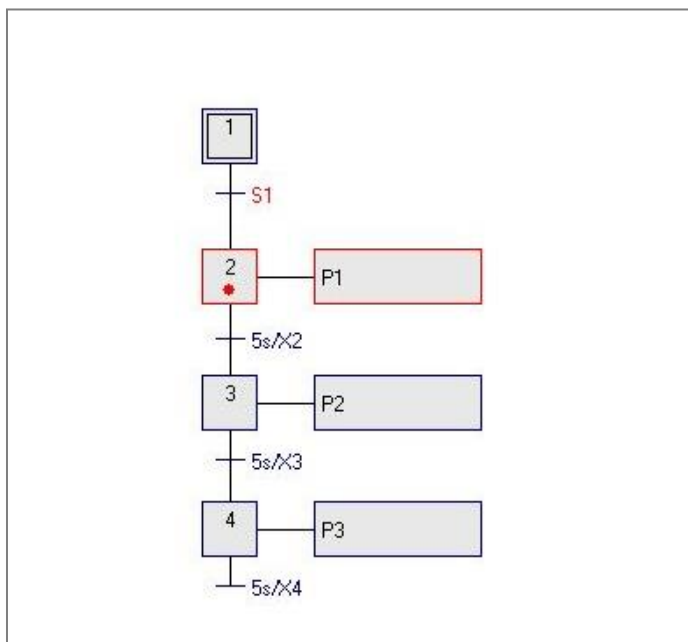


ABBILDUNG 26: GRAFCET-PLAN FÜR DIE LICHTERKETTE

Wenn Sie jetzt im Prozessbild den Schalter *S1* drücken, wird der Schritt 2 aktiv. Durch die *kontinuierlich wirkende Aktion* von Schritt 2 wird das Signal *P1* gesetzt und damit geht die Lampe *P1* an.

Die zweite Transition $5s/X2$ ist erfüllt, wenn der Schritt 2 genau 5 Sekunden lang aktiv war. Dann wird der Schritt 3 gesetzt und damit die Lampe $P2$ angeschaltet. Die Lampe $P1$ geht aus, da Sie über die *kontinuierlich wirkende Aktion* mit dem Schritt 2 verknüpft ist.

Der Ablauf wird entsprechend fortgesetzt. Wenn Schritt 4 für 5 Sekunden aktiv war, ist die Endtransition erfüllt. Dadurch wird Schritt 4 zurückgesetzt und die Lampe $P3$ ausgeschaltet.

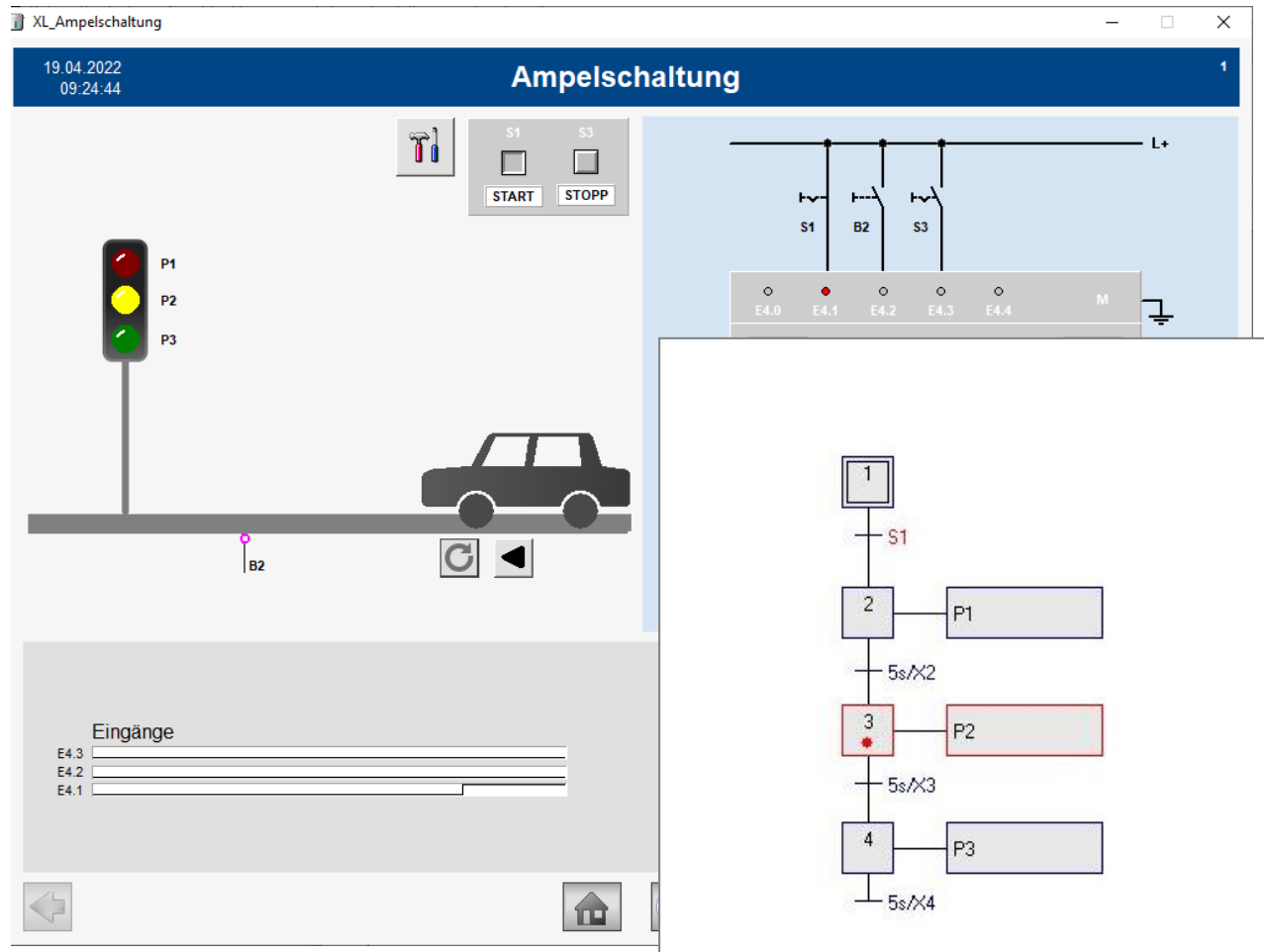


ABBILDUNG 27: ABLAUF DER LICHTERKETTE

Damit der Ablauf wieder gestartet wird, muss über *Grafcet initialisieren* der Anfangsschritt wieder gesetzt werden.



Durch Drücken dieses Buttons in der GRAFCET-Ansicht von Abbildung 18 erscheint der Initialisierungs-Dialog, in dem Sie den Anfangsschritt wieder setzen können.

Die Aufgabenstellung soll so erweitert werden, dass die Lichterkette endlos durchläuft, bis der Schalter $S1$ wieder ausgeschaltet wird.

Aufgabe 5.2.2: Lassen Sie die Lichterkette solange laufen, bis der Schalter *S1* wieder ausgeschaltet wird. Die Lichterkette soll bis zum Ende durchlaufen, wenn *S1* ausgeschaltet wurde.

Um diese Aufgabe zu lösen, müssen Sie den GRAFCET-Plan erweitern.



Schließen Sie die GRAFCET-Ansicht durch Drücken des Buttons *aktives Sub-Fenster* schließen.

Sie gehen damit in den GRAFCET-Editor zurück und können hier den GRAFCET-Plan erweitern bzw. verändern.

Erweitern Sie den Plan folgendermaßen.

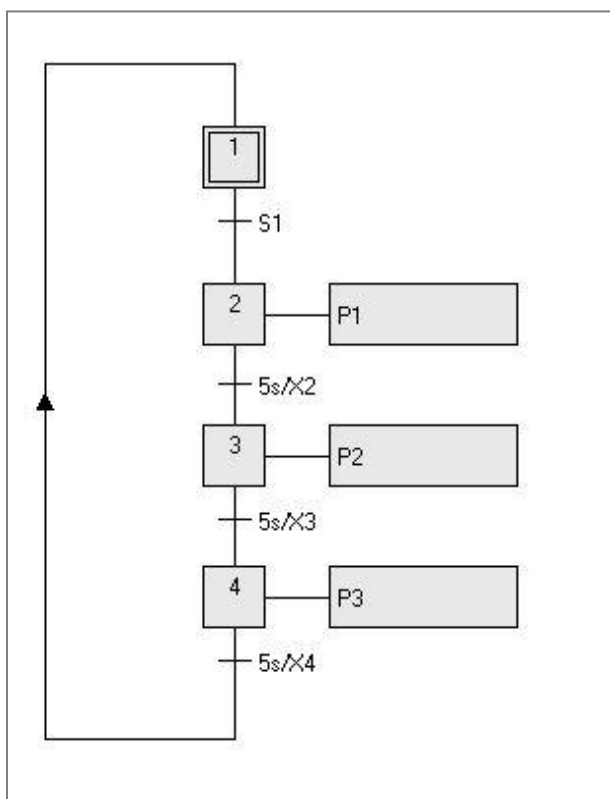


ABBILDUNG 28: DURCHLAUFENDE LICHTERKETTE

Wenn Sie diesen GRAFCET-Plan durch die Ampel *aktivieren*, werden die Lampen *P1*, *P2* und *P3* solange für 5 Sekunden an- und wieder ausgeschaltet, bis Sie den Schalter *S1* ausschalten.

Aufgabe 5.2.3: Starten Sie die Lichterkette durch eine Anfangstransition, ohne einen Anfangsschritt einzusetzen. Die Lichterkette soll durch eine Endtransition beendet werden. Die Anfangstransition soll durch Setzen des Schalters *S1* erfüllt werden.

Die Anfangstransition, die den GRAFCET-Plan startet, sollte flankengesteuert sein (oder die Bedingung muss im ersten Schritt wieder zurückgesetzt werden) damit die Transition nicht permanent erfüllt ist und so der erste Schritt immer wieder gesetzt wird.

Zum Lösen von 5.2.3 können Sie z.B. folgenden GRAFCET-Plan erstellen (Abbildung 29).

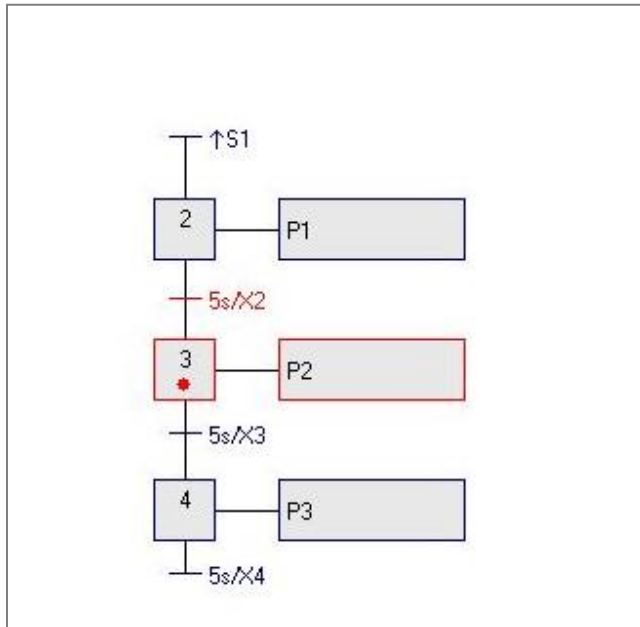


ABBILDUNG 29: GRAFCET-PLAN OHNE ANFANGSSCHRITT

Nachdem die GRAFCET-Seite durch die „Ampel“ aktiviert wurde, wird die GRAFCET-Steuerung sofort ausgeführt und durch Drücken des Schalters *S1* geht der Ablauf in den ersten Schritt.

5.3 AUFGABE NOT AUS-LICHTERKETTE

Aufgabe 5.3.1: Erweitern Sie die Lichterkette aus Aufgabe 5.2.2 so, dass durch Drücken des Schalters *S3* (*Stopp*) alle Lampen ausgehen und die Schrittkette in den Anfangsschritt zurückgeht. (Tipp: Teil-GRAFCET und Zwangssteuerung nutzen)

Lösung

Definieren Sie Ihre Lichterkette als Teil-GRAFCET. Den Teil-GRAFCET können Sie dann durch einen *Zwangssteuernden Befehl* in den Anfangsschritt zwingen.

Die Lösung mit einem GRAFCET-Plan könnte z.B. folgendermaßen aussehen:

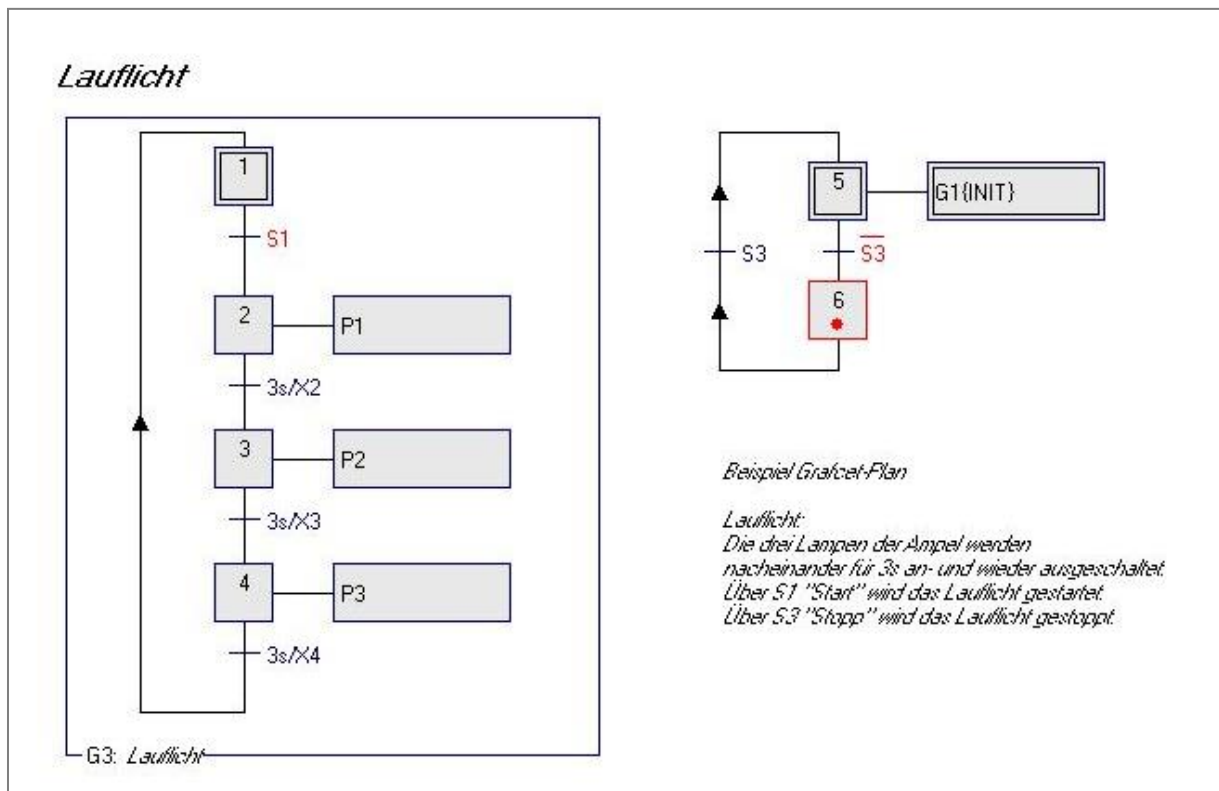


ABBILDUNG 30: STOPP FÜR DIE LICHTERKETTE MIT HILFE EINER ZWANGSSTEUERUNG

Wenn $S3$ (Stopp) nicht gedrückt ist, d.h. das Signal $S3$ hat den Zustand 0, wird der Anfangsschritt 5 sofort verlassen und der GRAFCET geht in den Schritt 6. Die Zwangssteuerung von Schritt 5 wird frei gegeben. Ist Schritt 6 aktiv und $S1$ wird gedrückt, so fängt das Laufflicht an zu laufen. Wird $S3$ gedrückt, geht die Steuerung in den Schritt 5. Dadurch wird durch den *Zwangssteuernden Befehl* der Teil-GRAFCET $G1$ in seinen Anfangsschritt 1 gezwungen. Wird der Stopp-Schalter $S3$ wieder ausgeschaltet, wird der Schritt 6 wieder aktiv. Der Teil-GRAFCET wird freigegeben und falls $S1$ gedrückt wird, fängt die Lichterkette wieder an zu laufen.

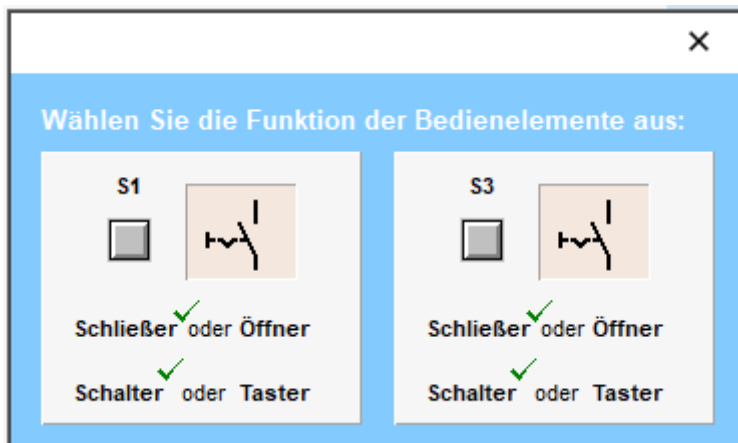
5.4 AUFGABEN MIT TASTER / SCHALTER

Aufgabe 5.4.1: Versuchen Sie, die Lampe $P1$ mithilfe des Tasters $S1$ einzuschalten und durch nochmaliges Drücken des Tasters die Lampe wieder auszuschalten.

Hinweis



Über die „Werkzeug“-Schaltfläche des Bedienfeldes mit den Schaltern und Tastern öffnet sich ein Dialogfeld, über das die Bedienelemente zwischen *Rast-* und *Tastschalter* sowie zwischen *Schließer* und *Öffner* gewählt werden können. Wählen Sie $S1$ als Taster.



Lösung

Die Lösung mit einem GRAFCET-Plan könnte z.B. folgendermaßen aussehen:

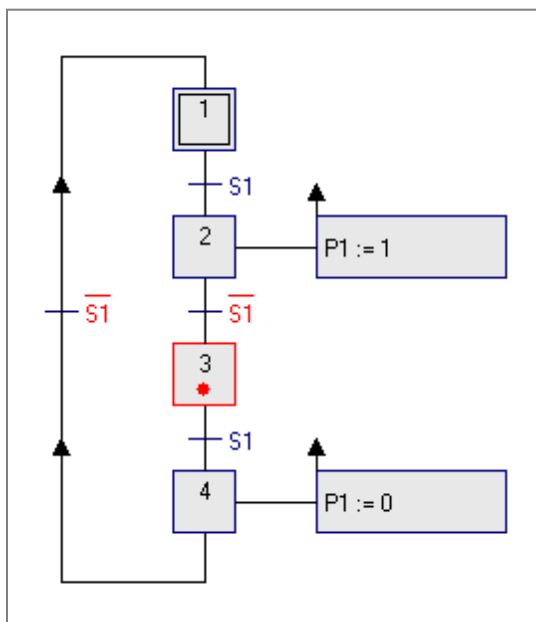


ABBILDUNG 31: AN- UND AUSSCHALTEN DER LAMPE P1 MIT DEM TASTER S1

Nachdem Initialisieren befindet sich der GRAFCET-Plan im Schritt 1 und wartet auf die Transition $S1$. Wenn $S1$ gedrückt wird, wird Schritt 2 gesetzt und über die *gespeichert wirkende Aktion bei Aktivierung* wird die Lampe $P1$ eingeschaltet. Erst wenn der Taster wieder losgelassen wird, also Transition $!S1$ (*nicht* $S1$) erfüllt ist, geht der GRAFCET in den Schritt 3. Die Lampe bleibt an, da sie im Schritt 2 gespeichert gesetzt wurde. Durch nochmaliges Drücken von $S1$ geht die Steuerung in den Schritt 4, indem mit der *gespeichert wirkenden Aktion bei Aktivierung* das Signal $P1$ auf 0 gesetzt wird und damit die Lampe $P1$ wieder ausgeschaltet wird.

Aufgabe 5.4.2: Erweitern Sie die Schaltung so, dass die Lampe nur angeht, wenn das Signal $S3$ (Stopp) nicht gesetzt ist, also den Wert 0 hat.

Lösung

Eine Möglichkeit wäre, die *gespeichert wirkende Aktion* von Schritt 2 durch eine *kontinuierlich wirkende Aktion mit Zuweisung* zu ersetzen. Als Zuweisungsbedingung muss das Signal $S3$ gewählt werden. Damit die Lampe $P1$ im Schritt 3 nicht wieder ausgeschaltet wird, muss die kontinuierlich wirkende Aktion mit Zuweisung auch mit dem Schritt 3 verbunden werden.

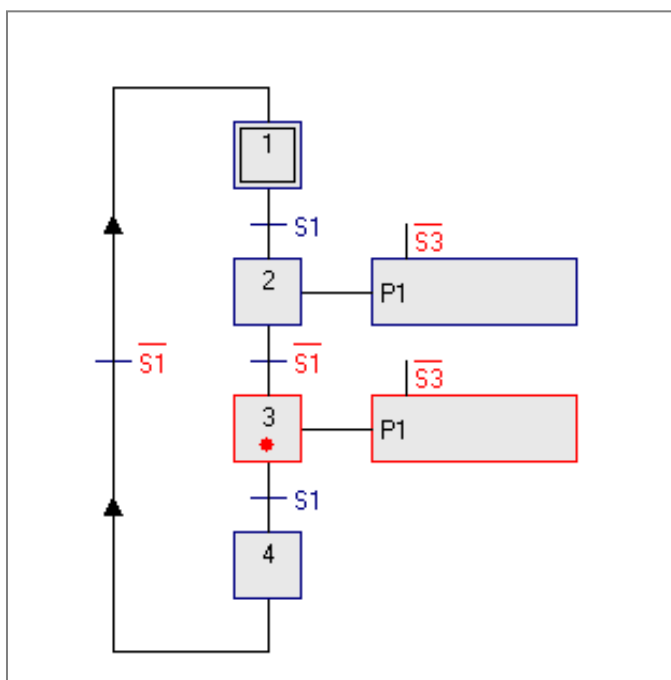


ABBILDUNG 32: AN- UND AUSSCHALTEN DER LAMPE P1 MIT DEM TASTER S1 WENN DAS SIGNAL S3 (STOPP) NICHT GESETZT IST

6 LADEN VON BEISPIELLÖSUNGEN FÜR GRAFCET-PLÄNE

Mit dem Installationsmedium werden beispielhafte GRAFCET-Pläne als Lösungen für die einzelnen Aufgaben in dem Unterverzeichnis „GrafcetLösungen“ mitgeliefert.

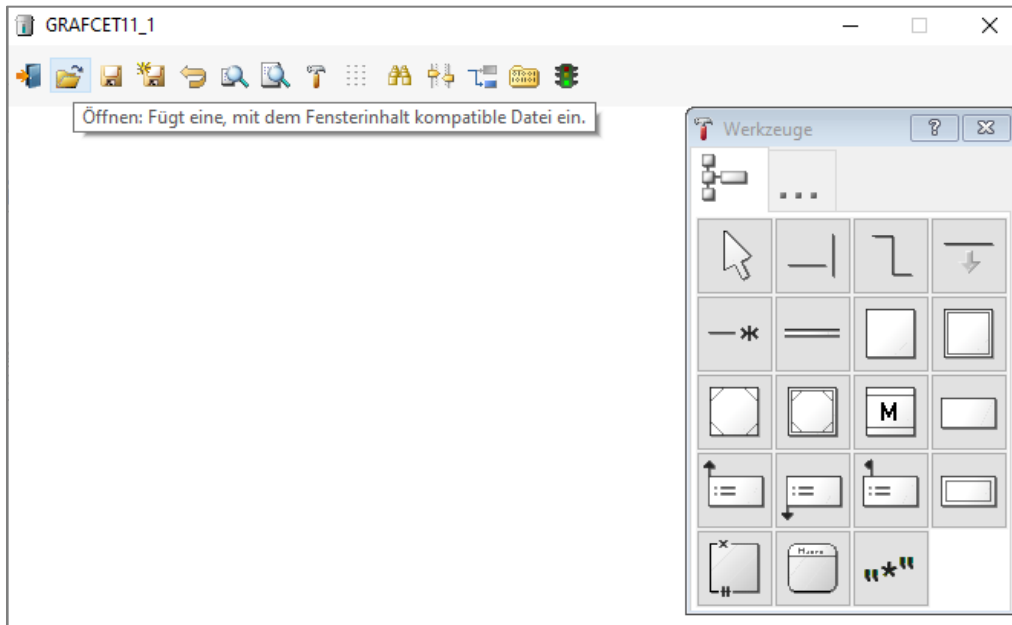


ABBILDUNG 33: LADEN VON BEISPIELLÖSUNGEN

Über den GRAFCET-Editor können Sie auf gespeicherte GRAFCET-Strukturen zugreifen und diese in Ihre GRAFCET-Seite laden.



Drücken Sie im GRAFCET-Editor auf den Button „Öffnen: Fügt eine mit dem Fensterinhalt kompatible Datei ein“.

Es erscheint ein Dialog, in dem Sie das Verzeichnis auswählen können, in dem sich die gewünschte GRAFCET-Struktur befindet. Wählen Sie auf Ihrer CD im Unterverzeichnis „Handbuch-Aufgaben-Lösungen GC2“ das Unterverzeichnis „GrafcetLösungen“.

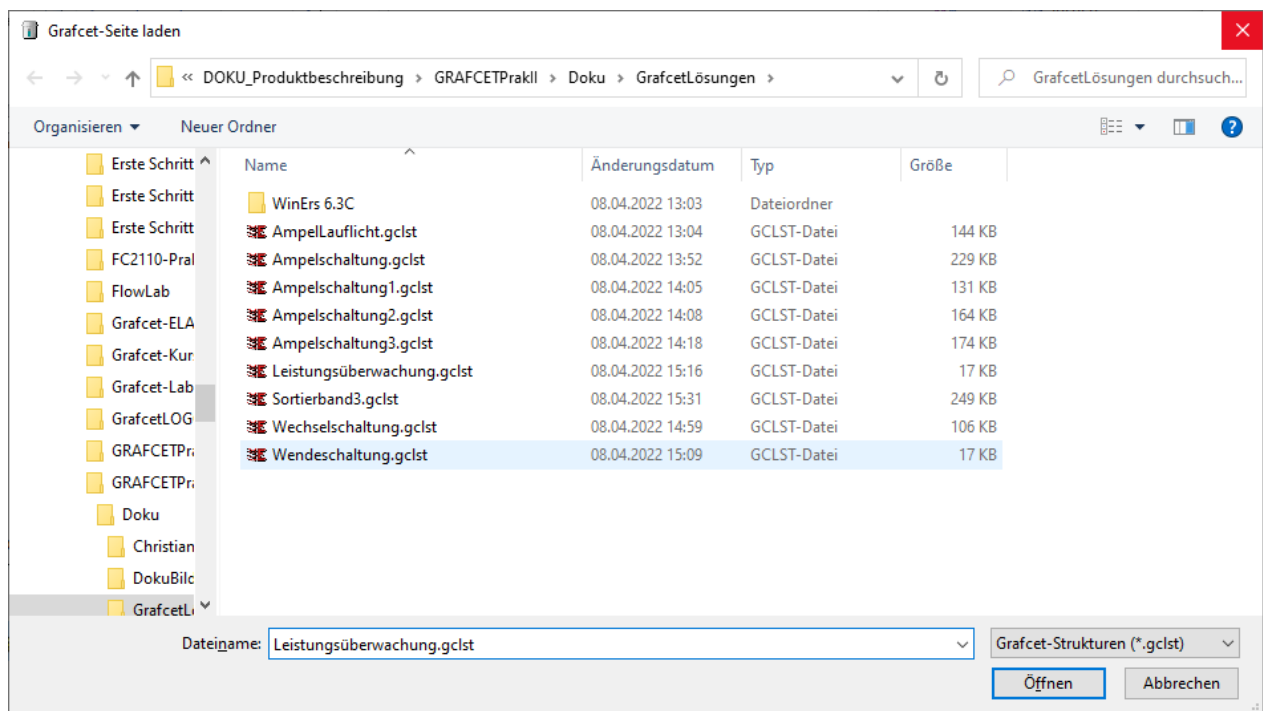


ABBILDUNG 34: AUSWAHL-DIALOG FÜR GESPEICHERTE GRAFCET-PLÄNE

In dem Verzeichnis können Sie für die Aufgabenstellung die Struktur wählen. Nach dem Drücken von „Öffnen“ verschwindet der Dialog und der Cursorzeiger der Maus verändert sich. Gehen Sie mit der Maus an die gewünschte Position, an der Sie die GRAFCET-Struktur einfügen wollen und Drücken Sie die linke Maustaste. Die komplette Struktur wird eingefügt.



Sie können im GRAFCET-Editor auch selbst erstellte oder veränderte GRAFCET-Strukturen speichern. Hierfür müssen Sie auf den Button „Speichern als ...“ drücken und den Ort und einen Namen für die Struktur vorgeben.

7 TASTATURBELEGUNG FÜR GRAFCET - TERME

Folgende Tasten sind für die Grafcet-Terme belegt:

+	Oder-Verknüpfung
*	Und-Verknüpfung
!	Nicht-Operation
^	Steigende Flanke
\^	Fallende Flanke
[a comp b]	Aussage, z.B. [c >= 5]
0	Falsch, False
1	Wahr, True

Aussagen müssen explizit in eckige Klammern gesetzt werden.

Beispiel: [Füllstand > 70] * !VentilA,

Der Term ist 1 (True), wenn das analoge Signal *Füllstand* einen Wert größer als 70 hat und das binäre Signal *VentilA* den Wert 0 hat

Wünschen Sie Informationen über weitere Praktika oder über das Prozessleit- und Simulationssystem WinErs wenden Sie sich bitte an:

Ingenieurbüro Dr.-Ing. Schoop GmbH
Riechelmannweg 4
D-21109 Hamburg
Tel.: 040 / 754 922 30
www.schoop.de
Email: info@schoop.de